


580.5
J197
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1933
Septemb 1899
R.W. Gibson. Inv.



Jahresbericht

über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der

Agrikultur-Chemie

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Jahresbericht

über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der

Agrikultur-Chemie.

Dritte Folge, XVII. 1914.

Der ganzen Reihe siebenundfünfzigster Jahrgang.

Unter Mitwirkung von

Dr. G. Bleuel, K. Forstmeister a. D. in Neusorg (Fichtelgeb.),
Dr. G. Kalb-Hildesheim, **Prof. Dr. O. Krug**-Speyer, **P. Lederle**-Augustenberg,
Dr. M. P. Neumann-Charlottenburg, **Dr. Fr. Reinhardt**-Möckern, K. k. Regierungsrat
A. Stift-Wien, **Prof. Dr. H. Will**-München

herausgegeben von

Prof. Dr. Th. Dietrich,
Geh. Regierungsrat, Hannover.

und

Prof. Dr. F. Mach,
Vorstand d. Großh. Landw. Versuchsanstalt Augustenberg i. B.



BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

Inhaltsverzeichnis.

I. Landwirtschaftliche Pflanzenproduction.

Referenten: G. Bleuel, Th. Dietrich, G. Kalb,
M. P. Neumann und A. Stift.

A. Quellen der Pflanzenernährung.

1. Atmosphäre. Referent: G. Bleuel.

2. Wasser. Referent: G. Bleuel.

a) Quell-, Drain- und Berieselungswasser. (Meerwasser.)

3. Boden. Referenten: Th. Dietrich und G. Kalb.

4. Düngung. Referenten: Th. Dietrich, G. Kalb u. A. Stift.

a) Analysen von Düngemitteln, Konservierung, Streumittel.

b) Düngungsversuche.

B. Pflanzenwachstum.

1. Physiologie. Referent: M. P. Neumann.

2. Bestandteile der Pflanzen. Referent: Th. Dietrich.

a) Organische. 1. Amide, Eiweiss, Fermente u. a.

2. Fette, Kohlehydrate u. a.

Seite

3. Saatwaren. Referent: Th. Dietrich.

4. Pflanzenkultur. Referent: Th. Dietrich.

II. Landwirtschaftliche Tierproduction.

Referenten: Th. Dietrich, P. Lederle, F. Mach und F. Reinhardt.

A. Futtermittel, Analysen usw.

Referent: Th. Dietrich.

B. Chemisch-physiologische und C. Experimentaluntersuchungen.

Referent: F. Reinhardt.

D. Stoffwechsel, Ernährung.

Referent: F. Reinhardt.

E. Betrieb der landwirtschaftlichen Tierproduction.

Referenten: F. Mach und P. Lederle.

F. Molkereierzeugnisse. Referenten: F. Mach und P. Lederle.

1. Milch.

III. Landwirtschaftliche Nebengewerbe.

Referenten: Th. Dietrich, O. Krug, M. P. Neumann, A. Stift, H. Will.

A. Getreidewesen.

C. Gärungserscheinungen. Referent: H. Will.

D. Wein. Referent: O. Krug.

1. Weinbau.

2. Most und Wein.

3. Obstwein.

4. Hefe und Gärung.

E. Spiritusindustrie. Referent: Th. Dietrich.

IV. Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden.

Referenten: Th. Dietrich, O. Krug, P. Lederle, F. Mach, A. Stift.

A. Boden. Referent: Th. Dietrich.

B. Düngemittel. Referent: Th. Dietrich.

C. Pflanzenbestandteile. Referent: Th. Dietrich.

D. Saatwaren.

(Siehe oben unter Prüfung der Saatwaren.)

E. Futtermittel. Referent: Th. Dietrich.

Seite

F. Milch. Butter. Käse. Referenten: F Mach und P. Lederle.

G. Zucker. Referent: A. Stift.

H. Wein. Referent: O. Krug.

J. Pflanzenschutzmittel. Referent: P. Lederle.

I.

Landwirtschaftliche Pflanzenproduction.

Referenten:

G. Bleuel. Th. Dietrich. G. Kalb. M. P. Neumann.

A. Quellen der Pflanzenernährung.

---

1. Atmosphäre.

Referent: Georg Bleuel.

Die Bestimmung von Kohlensäure in der Luft. Von **W. M. Doherty.**[1]) — Die einfache und rasche Methode besteht darin, daß eine Reihe von Kolben, die vorher mit CO_2-freiem Wasser gefüllt waren, an dem Ort, wo die Luftprobe genommen werden soll, entleert werden. In die Kolben wird eine mit Phenolphtalein angefärbte Standardlösung von Natriumcarbonat in fortschreitenden Mengen gegossen. Von der Na_2CO_3-Lösung entspricht jedes ccm 0,01 ccm CO_2.

Über den Stickstoffgehalt des Regenwassers in Uithuizermeeden. Von **Hudig.**[2]) — Von 1900—1910 wurden in Uithuizermeeden, einem Dorf im Norden der holl. Provinz Groningen, Untersuchungen über den Gehalt des Regenwassers an stickstoffhaltigen Substanzen angestellt. Die gewonnenen Resultate aus der Reihe der Jahre 1900 bis Mitte 1908 sind leider nicht einwandfrei, weshalb bei der Veröffentlichung ersterer nur auf die Zeit von Juli 1908 bis Ende 1910 Bezug genommen werden kann. Das untersuchte Wasser stammte aus Regenmessern, was den Nachteil hatte, daß für viele Analysen nur unzureichende Wassermengen zur Verfügung standen. Es mußte daher das Wasser von zwei oder mehreren Monaten oft zu einer Analyse verwendet werden. In der nachstehenden Tabelle sind die Teil-Ergebnisse dieser Analysen für einzelne bezw. mehrere Monate zusammen der Jahre 1908 (teilweise), 1909 und 1910 zusammengestellt. Die angegebenen Zahlen sind bei den Regenmengen absolute und bei den Stickstoffquantitäten relative. — Aus dieser Tabelle (S. 4) und dem im Original-Artikel enthaltenen Diagrammen läßt sich ersehen, daß der Gesamtbetrag an atmosphärischem N sehr wechselt, was hauptsächlich von der veränderlichen Menge an NH_3 herrührt, während die N_2O_5- und N_2O_3-Mengen sich ziemlich gleich bleiben. Man erkennt weiter, daß das Fallen und Steigen des N-Gehaltes im umgekehrten Verhältnisse zu den Mengen des gefallenen Regens steht. Bei der Betrachtung der Regen- und N-Quantitäten des Jahres 1909 fällt es auf, daß während der Monate Mai, Juni, Juli und August mit einer Zunahme der Regenwassermengen

---

[1]) Chem. News 1914, **109**, 281 u. 282; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914, II. 545 (Jung). — [2]) Journ. Agric. Science 1912. Vol. IV. Part. 3, 260—269.

Zeit	Regen in mm	N auf 1 Million			Procent-Verhältnis	
		als NH_3	als N_2O_5 u. N_2O_3	Ins-gesamt	als NH_3	als N_2O_5 u. N_2O_3
			1908.			
Juli—Aug. . . .	206	0,700	0,302	1,02	69,9	30,1
Aug.—Sept. . .		0,607	0,259	0,886	70,0	30,0
Nov.—Dec. . . .	63	1,260	0,322	1,582	80,2	19,8
			1909.			
Jan.—April . .	164	0,840	0,239	1,079	77,9	22,1
Mai—Juni . . .	88	0,980	0,281	1,261	77,7	22,3
Juli	97	0,607	0,214	0,821	73,9	26,1
August	123	0,327	0,167	0,494	66,2	33,8
September . . .	94	0,187	0,167	0,354	52,8	47,2
October	67	0,840	0,254	1,094	76,8	23,2
November . . .	82	0,653	0,154	0,807	80,9	19,1
December . . .	109	0,280	0,248	0,528	53,0	47,0
			1910.			
Januar	93	0,560	0,207	0,767	73,0	27,0
Febr.—April . .	147	0,840	0,224	1,064	79,0	21,0
Mai—Juni . . .	132	1,213	0,293	1,506	80.5	19,5
Juli	130	0,933	0,245	1,178	79,2	20,8
Juli—August . .		0,653	0,217	0,870	75,1	24,9
Sept.—Oct. . .	81	0.840	0,242	1,082	77,6	22,4
Nov.—Dec. . .	164	0,560	0,157	0,717	78,1	21,9

eine Abnahme der NH_3-Größe zusammenfällt. Bildet man aus den zusammengehörigen Regen- und Ammoniakzahlen Producte, so erhält man wechselnde Größen, ein Beweis dafür, daß die durch Regen herbeigeführte Menge von N nicht nur von der Größe der Niederschläge abhängig ist, sondern auch noch durch andere meteorologische Faktoren beeinflußt wird. — Aus anderen Berechnungen ergiebt sich noch, daß das Procent-Verhältnis zwischen NH_3 und N_2O_5 plus N_2O_3 sich durch die Zahlen 75,3 : 24,7 ausdrücken läßt, ein Ergebnis, das mit den Beobachtungen in Rothamsted und anderswo im Einklange steht. — Die N-Analysen, für die das in großen Trichtern aufgefangene Regenwasser benutzt wurde, zeigen ähnliche Resultate wie die vorher beschriebenen. — Rechnet man für die Niederlande eine durchschnittliche Regenhöhe von 700 mm für das Jahr und nimmt man für den l 724 mg N als NH_3 und 237 mg als Nitrat bezw. Nitrit oder 0,961 N im ganzen, so trifft auf das ha eine jährliche N-Menge von 6,73 kg.

Der Einfluß der Luftbestandteile auf die Härte des Regenwassers. Von **S. Wolf.**[1]) — Eine Reihe von Untersuchungen des Regenwassers aus den Sammelbehältern einer Fabrik in Newton-Heath bei Manchester zeigte, daß das Regenwasser schwankende Mengen von Ca- und Mg-Verbindungen gelöst enthielt. Weitere Untersuchungen des Wassers aus verschiedenen Stellen der Leitung ergaben, daß die Mineralsalze durch den Regen aus der Luft niedergeschlagen werden.

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, **32**, 345 u. Chem. Techn. Rep. 1913, **37**, 599; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, 8, 178 (Klut).

Über eine Bestimmung der Radium-Emanation in der Atmosphäre in verschiedener Höhe und bei wechselnder Witterung. Von **J. R. Wright** und **O. F. Smith.**[1]) — Die Untersuchungen wurden auf den Philippinen, insbesondere in Manila und in dessen Umgebung ausgeführt. Aus den gefundenen Resultaten mögen erwähnt sein, daß der Betrag an Radium-Emanation mit steigender Höhe abnimmt, weiterhin, daß auf dem Berge Pauai (2460 m hoch) sowohl als auch in Manila der Radium-Emanations-Betrag in der Atmosphäre in Wechselbeziehungen zu der jeweiligen Witterung steht. Die Beobachtungen bei schönem Wetter ergaben fast immer hohe Werte, während bei oder nach heftigem Regen eine entschiedene Abnahme des Radium-Gehaltes festgestellt wurde. Änderungen im Barometerstand oder in dem Feuchtigkeitsgehalte scheinen keinen Einfluß auf die Größe der Radium-Emanation auszuüben.

Über eine Beziehung zwischen Nebelhäufigkeit und Gehalt der Atmosphäre an radioaktiven Zerfallsprodukten. Von **H. Bongards.**[2]) — Am Königl. Aeronautischen Observatorium bei Lindenberg werden seit Ende Juli 1913 durch den Vf. Untersuchungen des Gehaltes der freien Atmosphäre an radioaktiven Zerfallsproducten ausgeführt. Bei der großen Bedeutung der radioaktiven Substanzen für die Kondensationsvorgänge lag es nahe, eine Beziehung der Nebelhäufigkeit zur Herkunft des Lufttransports zu suchen. Natürlich können die aktiven Teilchen der Nebelbildung nur erleichtern, Bedingung bleibt immer noch eine thermische Ursache. Aus den Jahren 1906 bis 1913 wurden sämtliche Tage zusammengestellt, an denen in Lindenberg beim Frühaufstiege (der Drachen oder Fesselballons) Nebel geherrscht hat. Aus den vorgenommenen Untersuchungen und Gegenüberstellungen der Nebeltage mit den Himmelsrichtungen, aus welchen ein Lufttransport jeweils erfolgt ist, lassen sich folgende Leitsätze für die Nebelprognose ableiten: 1. Nebel ist im allgemeinen nicht zu erwarten, wenn nach der Wetterlage ein Lufttransport aus Nordosteuropa stattfindet. 2. Bei Luftströmungen aus dem nordwestlichen Teile Europas ist nur bei starken Temperaturgegensätzen, meist in den Wintermonaten, zuweilen auch im Sommer, Nebelbildung zu erwarten. 3. Strahlungsnebel (meist im Herbst) treten vorzugsweise dann auf, wenn Luftströmungen vorherrschen, die weite Strecken über dem Festlande zurückgelegt haben. — Auch bei den Niederschlägen scheinen die radioaktiven Substanzen eine Rolle zu spielen. Es ist bekannt, daß gerade die Minima der Zugstraße Vb namentlich für Ostdeutschland verbreitete und ergiebige Niederschläge bringen. Diese Landregen zeichnen sich besonders durch die Kleinheit der Tropfen aus. Sie beginnen meist mit Sprühregen, was auf eine große Menge von Kondensationskernen schließen läßt. Nach einem solchen Regen, der auch aktiv ist, sind in den Schichten, in denen Kondensation stattgefunden hat, nur noch sehr geringe Mengen aktiver Substanzen gemessen worden. Diese Anschauung wird noch gestützt durch die Beobachtung, daß Landregen meist positiv elektrische Ladung besitzt, was man sehr wohl den positiv geladenen Teilchen radioaktiver Zerfallsprodukte zuschreiben darf.

---

[1]) The Philippine Journ. of Science Sect. A. Chemic. and Geologic. Sciences. Vol. IX, Nr. 1, 51—76. — [2]) Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 189 u. 190.

Hitzeschäden an Waldpflanzen. Von **Münch.**[1]) — Die an jungen Pflanzen unmittelbar über der Bodenoberfläche beobachtete Einschnürung, die von anderen auf eine Wirkung von Frost oder Pilzinfektion gedeutet wurde, hält der Vf. als eine durch abnorme Hitzegrade bewirkte Mißbildung. Er erklärt sich diese Einschnürungskrankheit so, daß sich der Boden durch direkte Sonnenbestrahlung an der Oberfläche infolge der Wärmeabsorption leicht auf eine Temperatur erhöht, die weit über der Tödlichkeitsgrenze für vegetierende Pflanzenzellen liegt. Besonders trockene, lockere, dunkelgefärbte Böden in sonnigen Hängen erhitzen sich bei Windstille und klarer, trockener Luft nach seinen Messungen so, daß Temperaturen von 50 bis 55 ⁰ alltäglich beobachtet werden können. Viele Abgänge des Dürrjahres 1911 in Saaten und jungen Pflanzungen sind nicht auf Vertrocknung, sondern auf Überhitzung zurückzuführen. — Gegen diesen Hitzeschaden bietet Schatten einen sicheren Schutz, aber Beschattung des Fußpunktes der Pflanze. Auch der Bodenzustand ist von größter Bedeutung. Fester Boden, wie fest gedrückter Sandboden, leitet die Wärme besser nach unten ab und erwärmt sich daher nicht so wie Rohhumus und lockerer Sand. Am empfindlichsten und gegen die Einschnürkrankheit infolge der Überhitzung der Bodenoberfläche nach den Erfahrungen des Vf. die Keimlinge der Fichten und Tannen, dann von Ahorn, Weymouthskiefern und Douglastannen, weniger von Kiefern und am wenigsten von Rotbuchen, solange ihre Samenlappen den Fußpunkt beschatten.

Hitzetod junger Pflanzen. Von **L. Schuster.**[2]) — Der Vf. berichtet über das Absterben junger Pflanzen von Cedrela odorata (in Deutsch-Ostafrika) infolge starker Hitze an der Bodenoberfläche. Um die erfahrungsgemäß starke Hitze während der Trockenzeit von Januar bis Mitte März von den jungen Kulturen abzuhalten, ließ der Vf. das Gras hochwachsen, das in kürzester Zeit etwa 1 m hoch wird. Sobald die Regenzeit einsetzte, wurde das Gras entfernt. Danach fand sich nun, daß überall da, wo jenes nicht genügend Schatten gespendet hatte, die Pflänzchen unter denselben Erscheinungen abgestorben waren, wie Münch (siehe den vorausgehenden Artikel) sie angegeben hat: wo der schwache, sehr markreiche Stempel den Boden verläßt, waren die Pflänzchen eingeschnürt und vertrocknet. Auch andere Saatpflanzen einheimischer Holzarten der Baphia kirkii und der Afzzelia cuanzensis, die allerdings monatelang auf nacktem Boden ungeschützt aushalten mußten, erlitten den Hitzetod.

Wirkungen des trockenen Sommers 1911 auf die Pflanzenwelt. Von **O. Koenen.**[3]) — Nach dem verfrühten Laubabfall wurden die Linden wieder grün. Viele Obst- und Ziersträucher blühten zum zweitenmal, desgleichen die Roßkastanie — Vaccinium Myrtillus blühte im Warsteiner Walde von 290—500 m überall zum zweitenmal, desgleichen die Himbeere. Im Januar 1911 blühte hier Heracleum spondylium und Veronica Tournefortii. Bei ersterer Art war die stark rote Färbung der Blütenblätter

[1]) Naturwsch. Ztschr. f. Forst- u. Ldwsch. 1913. **11.** 557—562; ref. nach Forstl. Rundschau 1914. **15.** 92 u. 93. — [2]) Ebend. 1914. **12.** 377—379; ref. ebend. 1914. **15.** 156. — [3]) 40. Jahresber. d. westfäl. Provinzial-Ver. f. Wissenschaft u. Kunst. Münster i. W. 1912. 150 u. 157; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1914, II. 176 u. 177 (Matouschek).

auffallend. Infolge der großen Hitze und Trockenheit des Sommers machten die Knospen eben eine verfrühte Ruheperiode durch.

Der Nachtfrost am 3. Mai 1914. Von **J. Schubert.**[1]) — In der Nacht vom 2. zum 3. Mai traten in Norddeutschland empfindliche Fröste auf. Veranlassung hierzu gab ein Gebiet hohen Luftdruckes, das am 1. Mai über der Nordsee lagerte und sich allmählich über das mitteleuropäische Festland ausbreitete. Der klare Himmel und die große Trockenheit der Luft begünstigten die nächtliche Ausstrahlung und Abkühlung. Das Minimum trat in Eberswalde früh $4^1/_2$ Uhr ein und lag nach den Angaben des Thermometers in der Hütte bei $-3^1/_2{}^0$, nach denen des freien Thermometers bei $-4{,}6^0$. An den tiefsten Stand der Temperatur schloß sich unvermittelt ein starkes Ansteigen infolge kräftig einsetzender Sonnenstrahlung an, so daß um 6 Uhr früh schon 3^0 und nachts 13^0 erreicht wurden. Für empfindliche Pflanzen ist gerade der plötzliche Übergang von der Kälte zu starker Erwärmung verhängnisvoll, und in der Tat verursachte dieser Maifrost erhebliche Beschädigungen an Pflanzen, worüber im nächsten Artikel berichtet wird.

Die Temperatur des April und der Frostschaden vom 3. Mai 1914. Von **Voß.**[2]) — Im April sank ebenso wie im Vorjahre die Temperatur in Eberswalde wiederholt unter 0^0. Indes konnten alle diese Aprilspätfröste keinen oder wenigstens keinen erheblichen Schaden anrichten, weil die Vegetation in diesem Jahre weit später als im Vorjahre erwachte. Dagegen hat ein in hiesiger Gegend in der Nacht vom 2. zum 3. Mai auftretender Spätfrost (mit einem Temperaturminimum von $-4{,}6^0$ im Freien) erheblichen Schaden verursacht. Vor allem wurden Waldbäume von dem Kälterückschlag heimgesucht. In sehr bedeutendem Maße litt die Eiche, weiterhin die Buche, dann die Roteiche, die Esche, der Nußbaum, die Akazie und die Erle. Die Obstblüte blieb fast ganz verschont.

Die Höhe der Schneedecke im Walde und im Freien. Von **J. Schubert.**[3]) — Die Untersuchung stützt sich auf die Angaben von zwölf forstlich-meteorologischen Doppelstationen über die Höhe der zusammenhängenden Schneedecke im Walde und im benachbarten Felde. Für einen Ort ist außerdem nur die Schneehöhe im Freien mitgeteilt. Die nächste Entfernung vom Waldrande schwankte bei den Feldstationen im allgemeinen zwischen 80 und 300 m und lag bei den Waldstationen zwischen 100 und 500 m. Die Schneehöhen wurden morgens 8 Uhr an mehreren Punkten unter Ausscheidung störender Einflüsse auf cm gemessen. Der Mittelwert aus den Einzelmessungen wurde als Höhe der Schneedecke eingetragen. — Die Angaben beziehen sich auf die Periode von 20 Wintern, 1876 bis 1896. Die benutzten Stationen — Reihenfolge: Ost-West — sind im norddeutschen Tiefland: Kurwien (Ostpreußen), Fritzen (Ostpreußen), Eberswalde (Mark Brandenburg), Mariental (Braunschweig), Lintzel (Lüneburger Heide), Hadersleben (Schleswig), Schoo (Ostfriesland); im mitteldeutschen Berglande: Carlsberg (Schlesien), Schmiedefeld (Thüringen), Friedrichsrode (Thüringen), Sonneberg (Harz), Lahnhof (ostniederrheinisches Bergland), Hollerath (Eifel). Im Flachlande hat nahe

[1]) Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1914, 46, 714. — [2]) Silva 1914, 2, 204. — [3]) Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1914, 46, 567—572.

der Nordsee der December die größte Schneehöhe, im winterkalten Ostpreußen erst der März. Auch im Bergland tritt auf der westlichen Station Hollerath in der Eifel das Maximum im Januar, in Carlsberg erst im März ein. — Im Flachlande hat das im oceanischen Klimagebiet gelegene Schoo die schwächste, Kurwien in Masuren, dessen Klima von deutlich kontinentaler Ausprägung ist, die stärkste Schneebedeckung. Im Bergland ist die Seehöhe von überwiegendem Einfluß. Das 440 bis 450 m hohe Friedrichsrode im nördlichen Thüringen erreicht auf der Feldstation 18, im Walde 25 cm, Sonnenberg im Harz in 770 bis 780 m Höhe dagegen auf dem Felde 81, im Walde 89 cm Schneehöhe. — Bei der Bildung der Schneedecke wirkt die Niederschlagsmenge wesentlich mit; so hat Carlsberg eine etwas geringere Schneehöhe als das annähernd gleich hohe aber an Winterniederschlägen reichere Schmiedefeld in Thüringen. Um den Zusammenhang übersehen zu können, werden hier die Schneehöhen im Mittel der eigentlichen Wintermonate December bis Februar mit den zugehörigen Niederschlagssummen und den um 8 Uhr morgens beobachteten Temperaturen für die gleiche Jahreszeit zusammengestellt. Die Angaben der Feldstationen lassen sich in folgende Gruppen ordnen, bei denen die Abhängigkeit der Schneehöhe von Niederschlag und Temperatur deutlich hervortritt.

Niederschlag

90—150 mm		150—290 mm	
Temperatur	Schneehöhe	Temperatur	Temperatur
0 bis —2,5°	6—11 cm	0 bis —3,5°	29 bis 42 cm
—2,5 „ —5,0°	16—21 „	—3,5 „ —6,0°	50 „ 77 „

Als größte, einen m übersteigende Schneehöhen wurden im Einzelfalle gemessen in Kurwien 102, im Walde 106 cm, in Schmiedefeld 145, im Walde 110 cm, in Sonnenberg 198, im Walde 180 cm und in Hollerath 176, im Walde 147 cm. — Der Einfluß des Waldes auf die Schneehöhe zeigt sich, wenn auch die Unterschiede vielfach nur von geringem Ausmaße sind, in charakteristischer Weise, darin, daß im Vorwinter die Schneedecke im Bestande schwächer ist als im Freien oder von gleicher Höhe, während im Frühjahr überwiegend der Wald eine stärkere Schneedecke bewahrt als das freie Feld. In den Nadelholzbeständen ist auch in den Hauptwintermonaten die Schneedecke geringer als im Freien. Der Nadelwald behindert etwas die Ausbildung der Schneedecke, aber er gewährt im Frühjahr einigen Schutz vorschnellem Abschmelzen und Verdunsten. In Schmiedefeld z. B. bleibt die Schneehöhe im Fichtenwaldbestande zurück hinter der, die 150 m vom Waldesrande auf dem nach Nordost sanft geneigten Acker- und Weideland gemessen ist. Der Unterschied steigt im Februar auf 10 cm, während umgekehrt im April die Schneedecke im Walde 5 cm höher ist als auf dem Felde. — Von den Buchenstationen zeigen Mariental und Friedrichsrode von December an ein deutliches Überwiegen der Schneehöhe im Bestande, das sich bis zum März steigert, worauf dann im Feld und Wald ein schneller Rückgang der Schneehöhe einsetzt.

Über frost- und schneefreie Zeiten im Deutschen Reiche. Von **W. Richter.**[1]) — Die frostfreien Zeiten sind diejenigen, die zwischen den

[1]) Die Naturwissenschaften 1914, 2. 196—199.

„Frostgrenzen", d. h. dem letzten Frost im Frühjahr und dem ersten im Herbst verlaufen. Die schneefreien Zeiten werden analog durch die „Schneegrenzen" definiert. Im folgenden handelt es sich um Mittelwerte aus meist 20jährigen Beobachtungsreihen 1885—1904 aus 178 Stationen. Zur übersichtlicheren Darstellung der Orte mit gleichlangen frostfreien bezw. schneefreien Zeiten wurde die graphische Methode gewählt. — Die Karte der gleichen Längen frostfreier Zeiten im Deutschen Reiche zeigt folgende Besonderheiten. Die Nordseeküste stellt sich durch die hohen Zahlen über 200 als ein mildes Gebiet dar. Der Höhenrücken, der Schleswig-Holstein durchzieht, hebt sich deutlich ab: Die Zahlen sinken auf 180. Die Ostseeküste bleibt bis zur Odermündung auf der Höhe von 200, sinkt bis zur Weichselmündung auf 190 ab. Einige Zahlen mögen dies erläutern: Frostfreie Tage in Westerland — 210, in Emden — 209, in Borkum — 245, in Swinemünde — 202, in Neufahrwasser — 189, in Memel — 183. Während Ostpreußen kalt ist, breitet sich südlich davon ein Gebiet von 170 bis 180 frostfreien Tagen aus, das sich weiter westlich von der mittleren Weichsel durch die ganze Breite des norddeutschen Flachlandes zieht: Heilsberg — 155, Marggrabowa — 157, Bromberg — 176, Gardelegen — 180, Löningen — 170. Nur in den Kreisen Ruppin, Ostpriegnitz, Angermünde, Ober- und Niederbarnim sind Zahlen in den 160ern zu vermerken. Weiter nach Süden steigen die Ziffern wieder; 190 frostfreie Tage finden sich im ganzen Mitteldeutschland. Von Deutsch-Krone (173) nach Süden gehend, gelangen wir nach Posen — 186, Fraustadt — 184, Breslau 190, und nach Westen fortschreitend: Görlitz — 189, Leipzig — 194, Magdeburg — 191, Cassel — 192, Gütersloh — 190, Kleve — 195. Ebenso deutlich ausgeprägt ist ein Gebiet mit 170 frostfreien Tagen, das sich, wiederum südlich von dem vorerwähnten, über das ganze Gebiet des Mittelgebirges bis tief nach Süddeutschland hinein erstreckt: Meiningen — 175, Würzburg — 176, Wertheim — 176, Hechingen — 176. Auf dem oberdeutschen Hochland wird das frostfreie Intervall immer kürzer. Die Grenze zwischen den Zahlen mit 170 und mit 160 läuft, den Gebirgszügen folgend, von SW nach NO. Zur Illustrierung der Tatsache, daß die Gebirgsgliederung das Bild compliciert, seien noch folgende Zahlen angeführt. In Schlesien verkürzen sich die frostfreien Zeiten beiderseits der Oder schnell: Breslau — 190, Rosenberg i. O.-Schl. — 167, Bad Reinerz — 150, Schreiberhau — 127. Die Rheintalsenke hebt sich von den umgebenden Gebirgsgegenden durch ihre Zahlen über 190, teilweise über 200, deutlich ab: Köln — 232, Neuwied — 197, Darmstadt — 207, Speyer — 204, Freiburg i. Br. — 198, Friedrichshafen — 194. Von Gebirgsstationen aus verschiedenen Gebieten des Reiches verdienen noch folgende (gekürzt) in absteigender Reihenfolge angeführt zu werden: Höchenschwand — 156, Fichtelberg — 152, Inselsberg — 152, Hoher Peißenberg — 148, Birkenfeld — 136, Glatzer Schneeberg — 124, Brocken — 112, Gr. Belchen — 110, Schneekoppe — 61. — Die Karte gleicher Dauer der schneefreien Zeiten lehrt folgendes: Zahlen über 200 sind im größten Teil des Deutschen Reiches zu finden. Im Gebiet der Meere ist keine Trennung durch den Mittelrücken in Schleswig-Holstein vorhanden. Die 240-Tage-Linie läuft durch das Wattenmeer; ihr folgt die für 230 Tage; die für 220 Tage läuft durch die Lübecker Bucht, die bis 210 durch die Stadt

Köslin. Die 200-Linie geht durch das Frische Haff und, mit großer Ausbuchtung nach W und SW, auf die Stadt Bromberg zu. In ganz West- und Ostpreußen ist die Dauer der schneefreien Zeiten kürzer. Helgoland — 254, Borkum — 247, Emden — 238, Lübeck — 221, Köslin — 210, Memel — 196, Heilsberg — 183. Sehr charakteristisch fallen die Zahlen ab, wenn man sie von der Elbmündung diagonal bis Oberschlesien verfolgt: Meldorf — 223, Lüneburg 229, Brandenburg a. H. — 219, Kottbus — 223, Görlitz — 200, Liegnitz — 208, Breslau — 206, Beuthen — 196, Ratibor — 197. Entsprechend fallen die Zahlen auf einem parallelen Streifen südlich davon: Oldenburg — 223, Münster i. W. — 220, Hannover — 214, Marburg — 212, Fulda — 208, Stadtilm — 197. Damit sind wir bereits ins Gebirgsgebiet gelangt. Das Rheintal hat noch bis Basel stets über 220: Kleve — 233, Köln — 235, Karlsruhe — 227, Freiburg — 227, Meersburg — 216. Vom Rhein aus gehen Ausläufer längeren schneefreien Intervalls in die Seitentäler: Trier — 237, Würzburg — 231, Heilbronn — 231. Vom Neckar und Main aus winken die Zahlen immer mehr: München — 180, Isny — 173. Noch kürzer sind die schneefreien Zeiten an einer Anzahl von Gebirgsstationen: Frankenheim — 160, Reitzenhain — 157, Inselsberg — 147, Fichelberg — 132, Brocken — 114, Gr. Belchen — 112, Schneekoppe 102. — Der Verlauf der Linien gleicher Dauer schneefreier Zeiten ist sehr merkwürdig. Nur im Nordseegebiet ziehen sie parallel der Küste, sonst ist im Gesamtgebiet des norddeutschen Tieflandes keine physikalisch-geographische Bedingtheit für sie zu erkennen.

Luftwärme, Niederschläge und Sonnenscheindauer im Jahre 1912. Von **P. Richter.**[1]) — Die Berechnungen und Erörterungen über die genannten klimatischen Faktoren gründen sich auf den zehntägigen Witterungsbericht für die Landwirtschaft, der von der Deutschen Seewarte veröffentlicht wird. Die Jahres-, Monats- und Tagesmittel in ihren mittleren und extremen Werten, ihren Schwankungen u. dergl. erfahren eine sachgemäße Besprechung und vielfach eine Gegenüberstellung mit den bezüglichen Daten des Jahres 1911. — Die Einwirkung der Witterung im ganzen i. J. 1912 auf das Pflanzenleben, insbesondere auf die Landwirtschaft kommt im folgenden zur Darstellung: Die Schneedecke war im Januar und Februar zumeist nur sehr schwach. Die im Februar eingetretene starke Kälte verursachte viele Schäden. Im allgemeinen wurden jedoch die Saaten durch das Auswintern nicht besonders stark beeinflußt. Nur der junge Klee war infolge der vorjährigen Dürre schlecht aufgegangen und deshalb viel zu schwach, um dem Frost widerstehen zu können. Im März schritt dann während der warmen Tage der Pflanzenwuchs schnell vorwärts. Nur in West- und Ostpreußen war der Boden noch nicht frostfrei. Während des April war die Witterung für die weitere Entwicklung der Pflanzenwelt wenig günstig. Der starke Kälterückschlag um die Monatsmitte richtete überall großen Schaden an, besonders die Obstbaumblüte wurde stellenweise stark betroffen. Da im April keine nennenswerten Niederschläge erfolgten, wurde am Ende des Monats allenthalben über Trockenheit geklagt. Auch im Mai herrschte anfangs noch

[1]) Das Wetter 1914. **31**, 10–13 u. 33–37.

veränderliche Witterung mit scharfen Bodenfrösten in den Nächten, wodurch der Pflanzenwuchs weiterhin ungünstig beeinflußt wurde. Die Wärmezunahme gegen die Mitte des Monats hin, und teilweise reichlichere Niederschläge beseitigten diese Stockung jedoch bald. Im Juni mangelte es zwar meist an Sonnenschein, auch blieben die Wärmegrade etwas hinter dem Mittel zurück, dafür fielen aber allerwärts die erwünschten Niederschläge. Auf Grund dessen war der Stand des Sommergetreides recht gut, wie auch die Heuernte die Erwartungen übertraf. Im Juli setzte dann nach anfänglicher Kühle bald hochsommerliche Witterung ein, wodurch die Halmfrüchte schnell zur Reife gebracht wurden. Im allgemeinen war die Entwicklung der Pflanzenwelt bis zur Julimitte ziemlich regelmäßig vorwärts geschritten, so daß sich alle Wünsche reichlich zu erfüllen schienen, bis plötzlich in Süd- und Westdeutschland ergiebige Niederschläge eintraten. Durch die nun folgende ungünstige kühle und regnerische Witterung, die den ganzen Monat August über anhielt, wurde die Ernte stark behindert, und das Getreide begann auszuwachsen. Für Klee und Luzerne, sowie anfangs auch für die Kartoffeln, war das feuchte Wetter günstig. — Die Aberntung der letzten Getreidefelder verzögerte sich stellenweise bis in den September hinein. Die Güte des Futters wurde auch durch die anhaltenden Regenfälle beeinträchtigt. Viele nasse Wiesen konnten zum zweiten Male überhaupt nicht gemäht werden. Demgegenüber war die feuchte Witterung der Entwicklung der Pilze zu Riesengröße und entsprechender Menge außergewöhnlich vorteilhaft. Der zeitige Frost im Anfang October beschädigte nicht nur den Wein, sondern unterbrach auch im Verein mit der Nässe die Kartoffel- und Rübenernte. Da die notwendige Bodenwärme fehlte, gingen die Saaten nur langsam auf. Auch im November war die Witterung der Herbstsaaten nicht günstig. Die milde Witterung im December führte dann wieder einen völligen Umsturz auch im Pflanzenleben herbei. In Westdeutschland standen Wiesen und Weiden im vollen Grün und es traten die ersten Weidenkätzchen auf. Auch begannen dort schon die Haselnußbäume, Aprikosen und Pfirsiche zu blühen. In Mitteldeutschland blühten verschiedentlich die Schneeglöckchen am Jahresende.

Die Wärmerückfälle des December. Von **G. Schwalbe.**[1]) — Der Vf. untersucht diese Verhältnisse unter Benützung der meteorologischen Beobachtungs-Ergebnisse an der Hauptstation Berlin und einer größeren Reihe anderer Stationen und zieht hieraus folgende allgemeine Schlüsse: 1. In den Tagesmitteln der Temperatur von Berlin (1848—1907) machen sich vom 6.—8. und 13.—17. December ausgesprochene Wärmerückfälle geltend. Am 8. und 16. December ist das Tagesmittel um 1,2° C. höher als am 3. und 4. December. 2. In den Pentadenmitteln machen sich diese Wärmerückfälle weniger scharf geltend, sind aber in der zweiten und dritten Pentade fast überall noch nachweisbar, besonders in der zweiten Pentade im äußersten Osten. 3. Im Gegensatze zu dem übrigen Gebiete macht sich an den westlichen Stationen mit besonders oceanischem Klima ein deutlicher Wärmerückfall in der letzten Decemberpentade geltend. 4. Die Wärmerückfälle des December sind im größeren Teile des west-

---

[1]) Das Wetter 1914, **31**, 193—204.

lichen und mittleren Norddeutschlands von starken Regenfällen begleitet, die es zu Wege bringen, daß der December in diesen Gegenden im Vergleiche zu den vorhergehenden und nachfolgenden Monaten ein secundäres Maximum des Niederschlages aufweist.

Der Einfluß der atmosphärischen Trübung im Sommer 1912 auf die Verdunstung. Von **L. J. Briggs** und **J. O. Belz.**[1]) — Die Vff., Angestellte im Bureau der Pflanzenindustrie in Washington, die sich während der letzten fünf Jahre mit Messungen der Verdunstung beschäftigten, erachteten es als wünschenswert, zu untersuchen, bis zu welchem Grade die Verminderung der Strahlungsintensität, veranlaßt durch die Eruption des Mount Katmai auf den Aleutischen Inseln vom 6. bis 7. Juni 1912, die Verdunstung beeinflußt, wobei sie nicht außer acht ließen, daß natürlich auch andere Faktoren auf diese einen starken Einfluß ausüben. Tabellen der normalen monatlichen Verdunstung für 15 Stationen zeigen, daß während der vier Monate, die der Eruption folgten, die mittlere Verminderung der Verdunstungsmenge ungefähr 10 % betrug. — Obgleich die Verminderung in der Verdunstungsmenge etwas kleiner ist als die beobachtete Verminderung der Sonnenstrahlung, scheint sie doch ein angenähertes Maß für die Reduction der letzteren zu liefern.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen für das Liv-Est-Kurländische Regenstationennetz. — 25jährige Mittelwerte der Niederschlagsmenge, Anzahl der Niederschlagstage und Temperatur für den Zeitraum 1886—1910 zusammengestellt von B. Sresnewsky. Dorpat, H. Laackmann, 1913.[2]) — Die obengenannten 3 baltischen Provinzen liegen nach Supan klassifiziert, auf der Grenze der Gebiete mit mäßig-periodischen und gleichmäßigen Niederschlägen in den einzelnen Jahreszeiten. Die Nähe des Meeres bewirkt für das ganze Jahr und den Winter eine Vergrößerung, für den April eine Verminderung der Niederschlagssummen. In den Grenzen von 0—1000 Fuß steigen die Niederschläge mit zunehmender Höhe in den Jahressummen und den Werten für die Monate April bis August; im October wirkt die Höhe im entgegengesetzten Sinne. Das Verhältnis der Winter- zu den Sommersummen wächst im Gebiet des baltischen Regenstationsnetzes von Osten nach Westen; seine größten Werte erreicht es auf den Inseln. Das Maximum und Minimum der Niederschlagsmengen im jährlichen Gang entfallen auf den August bezw. Anfang März.

Über eine Methode der Schätzung der Variationen der Regenmenge auf Grund der jährlichen Zuwachsringe der Bäume. Von **A. E. Douglass.**[3]) — Von pflanzenphysiologischen Erwägungen ausgehend, daß alte Bäume, die seit Jahrhunderten alle Wechsel von Hitze und Kälte, Nässe und Dürre durchgemacht haben, Anzeichen der Variationen des Klimas, insbesondere der Niederschläge abgeben könnten, untersuchte der Vf. eine größere Anzahl Stämme der Gelbföhre (Pinus ponderosa) aus dem nördlichen Plateau von Arizona. Die Methode der Messungen bestand in der Bestimmung der Dicke jedes Jahrringes in mm längs eines typischen Radius des Stammquerschnittes. Die besonderen Vorsichtsmaßregeln, die

[1]) Nature 1913, **62**, Nr. 2291; ref. nach Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 92. — [2]) Wasser u. Abwasser 1913 14, **7**, 552 u. 553. — [3]) Bull. of American Geogr. Soc. Vol. XLVI, May 1914; ref. in Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 549 u. 550.

bei diesen Messungen und ihrer Verwertung zur Schätzung der Klimavariationen nötig sind, werden nicht nur in vorliegendem Buche, sondern auch in dem Werke „The Climatic Factor as illustrated in Arid-America" by Ellsworth Huntington, with contributions by Ch. Schuchert, A. E. Douglass and C. J. Kullma. Washington, 1914 ausführlich behandelt. Im ganzen wurden übei 10 000 Messungen ausgeführt. — Discussion derselben führt zur Annahme der folgenden klimatischen Zyklen: 1. Eine etwa 33 jährige Periode. Seit 1730 zeigt sich eine sehr schöne Periode von 33,8 Jahren mit einer Amplitude von 25 %, schwächer vorher. Der letzte Scheitelpunkt fällt auf das Jahr 1900. Das wäre also die Brückner'sche Periode. 2. Eine etwa 21 jährige Periode mit einem letzten Scheitelpunkt um 1892. Die mittlere Amplitude beträgt 20 % (10 % über und untei dem Mittel). Diese Pulsation tritt sehr markiert auf von 1410 bis 1520, in den nächsten 100 Jahren weniger, von 1610 bis jetzt wieder sehr markiert und sehr regelmäßig. 3. Der 11 jährige Zyklus. In allen Teilen der langen 500-Jahrkurve ist eine 11 jährige Periode angedeutet. Als wahrscheinlichste Dauer der Periode ergiebt sich 11,4 Jahre, also sehr nahe mit der Sonnenfleckenperiode übereinstimmend. Die mittlere Amplitude ist 16 %. Die Kurve ist nicht dieselbe während des ganzen Zeitraumes. Im allgemeinen zeigt sie zwei Maxima, zwei Minima von 1400 bis 1670, die zweite ist ausgesprochener und ihre Wiederkehr regelmäßiger. — Die Beziehungen zwischen Baumwuchs und Sonnenfleckenvariation ist nicht auf Amerika beschränkt. Eine Reihe von Messungen an 13 Baumquerschnitten (Pinus silvestris) aus dem Forst bei Eberswalde bei Berlin, die ersten, die in Europa vorgenommen worden sind, ergibt eine überraschende Beziehung von gleichem Charakter. Die Übereinstimmung mit der Sonnenfleckenperiode ist sehr bemerkenswert. — Sehr interessant sind die Diagramme der Variationen des Baumwuchses in Arizona in 500 Jahren, von 1392 bis 1670, von 1671 bis 1852 und für die letzten 60 Jahre verglichen mit den entsprechenden 60 jährigen Regenmessungen an der kalifornischen Küste, mit der Temperatur und der Sonnenfleckenkurve.

Die Absorption der Sonnenenergie in Seen.[1]) — Die Untersuchung wurde von der Wisconsin Geological and Natural History Survey unternommen. Die Beobachtungen, die an mehr als 25 Seen durchgeführt wurden, ergaben, daß nicht mehr als 20 % der Sonnenenergie an der Oberfläche in einer Tiefe von 1 m gefunden werden. Der Betrag ist gewöhnlich viel geringer, einige Male sogar kleiner als 2 oder 2,5 %. Nicht weniger als 30 % der Energie, die in 1 m Tiefe gefunden wird, werden in der Wasserschicht zwischen 1 und 2 m Tiefe absorbiert; gewöhnlich ist aber dieser Betrag viel größer als 40 bis 50 %, die Maxima liegen zwischen 85 und 95 %. Der Betrag der Absorption pro m ist in den unteren Schichten derselbe wie der in der Schicht zwischen 1 und 2 m Tiefe. Keine Aufzeichnungen wurden erhalten in größeren Tiefen als 6 m, da in noch größeren Tiefen die Energie zu klein ist, um verläßliche Messungen zu gestatten. Aus diesen Beobachtungen folgt, daß die Wärme der Sonnenstrahlen praktisch schon in den oberen Meterschichten der Seen absorbiert wird.

---

[1]) Science 1913, **38**, Nr. 985; ref. in Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 300 u. 301.

Der Einfluß des Windes bei der Bildung von Ackererde. Von **A. Bencke.**[1]) — Der vorliegenden Arbeit entnehmen wir im Auszuge folgendes: Für die Bildung von Ackererde ist die ablagernde Tätigkeit des Windes von der größten Bedeutung. Eine der eigenartigsten Formen dieser Ablagerung, die Dünen kommen hierfür nicht in Betracht, denn in ihnen fehlen die feinen Partikelchen gänzlich, die für die Entstehung von Ackererde notwendig sind. Eine ungleich größere Bedeutung für die Bildung von Ackererde hat dagegen das zweite große Ablagerungsproduct des Windes, der Löß. Die Gegenden der Lößablagerung sind in der Regel Steppengebiete, die sich an die Wüstengegenden anschließen und in welchen sich die Ablagerung der vom Winde mitgeführten feinen Elemente vollzieht. Nach Free würde der größte Teil des europäischen und des nordamerikanischen Löß aus dem in Gletschermoränen enthaltenen Staube herrühren, während die riesigen chinesischen Lößbildungen ihre Ursache in der durch den Wind bewirkten Einebnung in der Wüste Gobi fänden. Da dort Feuchtigkeit genug vorhanden ist, wird der vom Winde mitgenommene Wüstenstaub fixiert und der Wind vermag dann, was er auf feuchtem Boden einmal abgelagert, nicht mehr mitzunehmen. — Die Ablagerungsarbeit der Winde ist in den verschiedenen Erdgegenden eine wechselnde. — I. J. 1902 hat Black in der Nähe von Edinburgh eine tägliche durchschnittliche Windablagerung von 1,8 g pro qm gefunden, was einer Ablagerungshöhe von 4 cm pro Jahr entsprechen würde. Der Boden der Oase von Kharga in der lybischen Wüste hat sich während historischer Zeiten um mehrere Fuß durch Windanschüttung gehoben. — In unserer gemäßigten Zone können wir bisweilen Windsedimente aus der Sahara beobachten. Die eigenartigste dieser Sedimentbildungen ist die unter dem Namen des roten Staubes oder des Blutregens, wie er im Mittelalter genannt wurde, bekannt. Im allgemeinen setzt sich der rote Staub zusammen aus kleinen Quarzblättchen und Kieselpartikelchen und Körnchen von Orthoklasfeldspat, Calcit, Magnetit, Zirkon, Rutil, Turmalin, Hornblende, Epidot und Apatit. Der vulkanische Staub, der sich gelegentlich stärker bemerkbar macht, enthält dagegen verglaste oder krystallisierte Mineralien, deren K_2O-Gehalt selten unter 1 % ist, in der Regel aber bis auf 2,5 % steigt, ein Umstand, der diese Ablagerungen so besonders wertvoll für den Ackerbau macht. Die Sedimentbildungen in Form von Saharastaub oder vulkanischen Staubes sind ausgiebiger als man im allgemeinen annimmt. In Europa wurde im März 1901 bei einem solchen Staubfall eine Ablagerung von 1—11 ccm pro qm gemessen. Da nach Hellmann und Menardus diese Ablagerung über eine Fläche von mehr als $^1/_2$ Million qkm sich erstreckte, hätte man mit einer Aufschüttung von etwa 0,2 mm Stärke zu rechnen. — So wird die Windsedimentbildung zu einem hochbedeutenden Faktor für die Bildung von Ackererde, und der Wind beweist sich deshalb für die feuchten und halbfeuchten Gebiete unserer Zone als ein sehr vorteilhafter klimatischer Faktor.

Beiträge zur Rauchschädenforschung. Von **S. Eicke.**[2]) — Der Vf. berichtet über die Beschädigung eines 55jähr. Kiefern- und Eichen-Mischbestandes im rheinisch-westfälischen Industriegebiete, der etwa 1 bis

[1]) Die Naturwissenschaften 1914, 2, 396—398. — [2]) Naturwsch. Ztschr. f. Forst- u. Ldwsch. 1914, 12, 201—207; ref. nach Forstl. Rundsch. 1914, 15, 91 u. 92.

2 km von zwei verschiedenen Rauchquellen — einer Steinkohlenzeche und einer Zeche mit Nebenproduktenanlage und „chemischer Fabrik" — in der Hauptwindrichtung entfernt lag. Aus den Zuwachsuntersuchungen ergab sich, daß durch die Rauchwirkung das Höhen- und Stärkewachstum der Kiefern mehr oder weniger beeinträchtigt wurde.

Über experimentelle Rauchschäden im „Rauchversuchshaus" zu Tharandt. Von **Wislicenus.**[1]) — Auf Veranlassung des sächsischen Finanzministeriums hat der Vf. die grundlegenden wissenschaftlichen Fragen über das Wesen und die eigentlichen Vorgänge der Vegetationsrauchschäden in einem eigens dazu erbauten neuen Vegetationshaus geprüft. Zweifellos und in vollster Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen konnte der Vf. feststellen, daß die schweflige Säure in erster Linie die Assimilationsvorgänge, die durch das Chlorophyll ausgelöst werden, ungünstig beeinflußt; daß also nicht, wie Wieler lehrt, Entkalkung des Bodens durch SO_2 den hauptsächlichen Schaden verursacht. Daher kann man z. B. im Winter, wo die Assimilationsvorgänge zum größten Teil ruhen, die Bäume viel größeren Mengen von SO_2 aussetzen, ohne daß sie merklich geschädigt werden, wie im Sommer; zur Zeit der größten Turgescenz, bei großer Außenwärme und starker Belichtung sind die schädlichen Wirkungen der Rauchgase am größten. Verschiedene Stämme sind gegen die Giftwirkung verschieden empfindlich.

Literatur.

Eßlinger: Waldbeschädigungen durch Sturmwind und Eisbruch. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, 29, 103. — Die Sturmwindbeschädigungen Ende Dec. 1913 in Forsten des Kinzigtales und südlichen Schwarzwaldes lassen sich auf beiläufig 10000 fm Holzmasse veranschlagen. Die Schäden ergaben sich vorwiegend auf West- und Südwesthängen. In dem Gebiete am Königstuhl bei Heidelberg fielen am 9. Jan. 1914 ca. 2300 fm Bruchholz, meist aus Kiefern bestehend, an. 40—50jährige Bestandsteile wurden am meisten betroffen. Die Kalamität erfuhr durch den Umstand noch eine Förderung, daß frisch gefallener, in den Baumkronen zu Eis erstarrter Regen dort eine einseitige Belastung herbeiführte und so die Gewalt des Sturmes unterstützte.

Eßlinger: Schneebruchschäden in der bayrischen Rhön. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, 29, 125 u. 126. — Die von der Kalamität betroffenen Waldungen, hauptsächlich Staatswaldungen, stocken in einer Höhenlage zwischen 400—900 m. Die Lage ist im allgemeinen rauh mit starken Schneefällen. Ende Dec. 1913 traten bei einer um 0° wechselnden Temperatur Regen, dann Eisregen und vereinzelte Schneefälle ein, wodurch auf den Gipfeln der Nadelhölzer ein starker, durch die Eisbildung festgehaltener Schneeanhang sich bildete. Vom 5. bis 9. Jan. 1914 setzten wieder Eisregen und Schneefälle in Höhenlagen über 500 m ein. Unter der ungeheuren dadurch bedingten Last brachen nun sämtliche vorkommenden Nadelhölzer, Fichten, Weißtannen, Kiefern und auch Weymouthskiefern stark zusammen. Der Bruch erfolgte in der Hauptsache einzeln, doch vielerorts auch nesterweise. Am meisten heimgesucht sind die reinen Fichtenbestände und zwar vom Jungholz bis zum 75jähr. Baumholz. Der Anfall wird vorläufig auf 12500 fm Holz geschätzt.

Eulefeld: Schneebruch im Vogelsberg. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, 29, 103 u. 104. — Der Schneebruch — teils Gipfel, teils Schaftbruch — machte sich hauptsächlich in Fichtendickungen und Fichtenstangenhölzern und zwar in Höhen-

[1]) 57. Versammlung des sächs. Forstvereins zu Meißen ref. nach Ztschr. f. angew. Chem. 1914, 27, 413.

lagen über 500 m bemerkbar. Wiederholte Schneefälle Ende Dec. 1913 mit vorausgegangenem Regen, welche Niederschläge zudem noch auf den Baumästen froren, belasteten die Baumkronen in starker Weise und gaben Veranlassung zu den Bruchschäden.

Exner, F. M.: Über monatliche Witterungsanomalien auf der nördlichen Erdhälfte im Winter. — Auszug aus einer gleichnamigen Abhandlung in den Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1913, **122**, Abt. IIa. Mitget. in Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 104—109.

Franz, G. K.: Die Phänologie des Winterroggens in Niederland, Schleswig-Holstein und Mecklenburg. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1913.

Freybe, O.: Niederschlagskarte der Provinz Hessen-Nassau und Nachbarschaft, auf Grund zwanzigjähriger Beobachtungen. Berlin, Gea-Verlag, 1914. — Die Karte ist aus den Forderungen der landwirtschaftlichen Praxis heraus entstanden, die vor allem Wert auf eine ins einzelne gehende Wiedergabe der Niederschlagsverhältnisse legt.

Heck: Verhalten erwachsener Fichten gegen Dürre und Frost. — Forstwsch. Ctrlbl. 1914, **24**, 600—607, 664.

Herath: Die Messung der Niederschlagselektricität durch das Galvanometer. — Physikal. Ztschr. 1914, **20**, 155—159.

Kershaw, B. C.: Unreinigkeiten in der Atmosphäre. — Rauch und Staub 1914, 4, 21 u. 22 und 43 u. 44; ref. nach Gesundh.-Ingen. 1914, **37**, 456 u. 457. — Der Zweck der Arbeit ist, den Ingenieur mehr für die hier behandelte Frage zu gewinnen, um ihr die sehr nötige praktische Richtung zu geben. — Die von der „Coal Smoke Abatement Society" und dem „Lancet" i. J. 1910 durchgeführte Untersuchung über die Unreinigkeit der Luft Londons und seiner Vorstädte ergab das erschreckende Resultat, daß, während man in Sutton (Surrey) pro Jahr und Quadratmeile 195 t Ruß und Staub maß, in London East End 650 t gewonnen wurden. Untersuchungen in Leeds, von Cohen ausgeführt, ergaben für das Stadtinnere 242 t und im Mittelpunkt der Industrie, in Leeds Förge, 539 t. Mit diesen Zahlen können die folgenden abnorm hohen nicht verglichen werden, weil die Untersuchungen einmal nur in den beiden Wintermonaten December und Januar und mit Sammelkästen vorgenommen wurden, die wesentlich von den zur Ermittlung der vorgenannten Mengen dienenden, abwichen; immerhin seien sie als Beispiel hierher gesetzt: Port-Glasgow 320 t, Govan 480 t, Falkirch 627 t, Glasgow 1330 t, Coatbridge 1939 t. — Die weiteren Ausführungen im Referat beziehen sich auf die Methoden der Beobachtung bezw. Untersuchung der Luftverunreinigung.

Lindemann: Die mittleren täglichen Schwankungen der relativen Feuchtigkeit und der Bewölkung nach den Terminbeobachtungen an neun bezw. zehn Stationen des Königreiches Sachsen. — Das Wetter 1914, **31**, 121—125.

Lindemann: Die mittleren täglichen Temperaturschwankungen nach den Terminbeobachtungen an zehn Stationen des Königreiches Sachsen. — Das Wetter 1914, **31**, 25—28.

Löhnis, F.: Landwirtschaftliche Physik und Witterungskunde. III. Aufl. Leipzig u. Berlin 1914.

Marbitz, Heinz: Phänologische Beobachtungen in Pommern. Greifswald 1914. — XIV. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald, S. 369—383; Greifswald 1914.

Maurer, J., und Dorno, C.: Über den Verlauf und die geographische Verbreitung der atmosphärisch-optischen Störung 1912—1913. — Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 49—62.

Meißner, O.: Existieren die „Eisheiligen"? — Das Wetter 1914, **31**, 176—179. — Für die deutsche Ostseeküste darf die Existenz der Eisheiligen als erwiesen gelten, nur sind die „kleinen" Eisheiligen (21.—25. Mai) schärfer ausgeprägt als die großen.

Peppler, Alb.: Beiträge zur Meteorologie von Peru und Ecuador zwischen 11 und 2° südl. Br. — Wissensch. Veröff. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Leipzig 1913, **8**, 332—351.

Pring, J. N.: Das Vorkommen von Ozon in der oberen Atmosphäre. — Proc. Royal Soc. London, Serie A., **90**, 204—219; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914, II. 161. — Quantitative Bestimmungen der Ozonmengen in der Atmosphäre mit

Hilfe von Ballons, an denen ein eigens construierter Apparat mit KJ-Lösung befestigt war, ergaben, daß die Concentration des Ozons in der Luft im Durchschnitt $2,5 \times 10^{-6}$ pro Vol. beträgt und sich in Höhen von 5—20 km nicht wesentlich ändert. In den Alpen wurde auf Bergen von 2100 m Höhe eine mittlere Ozonconcentration von $2,5 \times 10^{-6}$ und in einer Höhe von 3580 m eine solche von $4,7 \times 10^{-6}$ gefunden.

Simpson, G. C.: Über die Elektricität der Niederschläge. — Physikal. Ztschr. 1915, **14**, 213—215.

Smolensky, A.: Sammlung überlieferter Wetterregeln verschiedener Volksstämme Rußlands. Moskau 1913. Text russisch.

Strell, Martin: Die Abwasserfrage in ihrer geschichtlichen Entwicklung von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Leipzig, F. Leineweber, 1914. — Ein wichtiger Abschnitt der allgemeinen Hygiene, die Abwasserfrage, d. h. die Beseitigung aller aus menschlicher Betätigung abfallenden Stoffe und ihre Entwicklung wird von den Uranfängen bis zur Gegenwart an der Hand geschichtlicher Quellen verfolgt.

Thraen, A.: Die Niederschlagsverhältnisse auf der nördlichen und östlichen Abdachung des Sudetensystems, dargestellt nach 20jährigen streng gleichzeitigen Beobachtungen. — Das Wetter 1914, **31**, 241—251 u. 267—276.

Wengler, Fritz: Die specifische Dichte des Schnees. Inaug.-Diss. Berlin 1914.

Westmann, J.: Beobachtungen über den Wasseraustausch zwischen der Schneedecke und der Luft im mittelschwedischen Tieflande. Stockholm 1913. — Meddelanden från Hydrografiska Byrån 5.

Bücher.

Annalen der landwirtschaftlichen Meteorologie. Redigiert von P. Brunow. Band I. Landwirtschaftliches Jahr 1908—09. 1. Lieferung. Wintergetreide (Roggen und Weizen). St. Petersburg 1910. Text russisch.

— 2. Lieferung. Sommergetreide (Hafer, Gerste, Weizen, Hirse, Mais). St. Petersburg 1911.

— 3. Lieferung. Obstbäume, Beerensträucher und Weintraube. St. Petersburg 1912.

— 4. Lieferung. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen (nach den Vegetationsphasen der Winter- und Sommergetreide geordnet). St. Petersburg 1913.

Bericht über die Tätigkeit des Königl. Preuß. Meteorol. Instituts i. J. 1913. Erstattet vom Direktor. Veröffentlichungen d. Königl. Preuß. Meteorol. Instituts. Mit einem Anhang, unter anderem enthaltend: K. Krämer: Blitzschäden bei den Mai- und Juni-Gewittern in Deutschland 1909 und 1910. Mit Zusätzen von K. Langbeck; G. Hellmann: Zur Bestimmung der Lufttemperatur; W. König: Die Gewittertätigkeit in Norddeutschland am 3. Juni 1913; G. Schwalbe: Die bemerkenswertesten Temperaturabweichungen des Jahres 1913; K. Knoch: Über die Kompensation des Temperatureinflusses bei Aneroidbarographen; Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein i. J. 1913 in Norddeutschland.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1912. Hessen. XII. Jahrg. Herausgeg. vom Großherzogl. Hydrographischen Bureau. Bearbeitet von Greim. Darmstadt 1913.

Ergebnisse der täglichen Niederschlagsmessungen auf den meteorologischen und Regenmeßstationen in der Schweiz. Jahrg. 1912. Herausgegeben von der Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt. Zürich 1913.

Feststellung der Schneebruchschäden. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, **29**, 385. — Im Winter 1913/14 sind im Franken- und dem angrenzenden Reußenwalde infolge von Schneebruch gegen 10000 fm Bruchholz angefallen.

Niederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Großherzogtum Baden. Jahrg. 1913. Veröff. von dem Centralbureau f. Met. u. Hydrogr. im Großherzogt. Baden. 1. Halbjahr. Karlsruhe 1913.

— 2. Halbjahr. Karlsruhe 1914.

Schnee- und Duftbruchschäden im Thüringer Wald. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, **29**, 104. — Häufige und ergiebige Schneefälle anfangs bis Mitte Januar 1914 und ein feiner Regen häuften in den Baumkronen große

Schneemassen an, so daß Bruchschäden sich einstellen mußten. Zu veranschlagen ist pro ha Holzboden der angerichtete Schaden mit 2—3 fm Bruchholz.

Schneebruchschäden in der preußischen Rhön. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, 29, 231 u. 232. — Auch die auf der preußischen Seite der Rhön gelegenen Forsten erlitten ähnliche Schneebruchbeschädigungen wie die in Bayern befindlichen Waldungen. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich wieder um Einzel- und Nesterbruch in jüngeren Fichtenbeständen bis zu 75 Jahren. Drei von der Kalamität betroffene Oberförstereien schätzten die infolge Schneebruch angefallenen Holzmassen auf beiläufig 6000 fm.

Sturmschäden in Ostpreußen. — Deutsche Forst-Zeit. 1914, 29. 61. — Der starke Sturm, der am 27. Dec. 1913 in Ostpreußen herrschte, hat besonders in den südlichen Revieren der Inspektion Gumbinnen-Lasdehnen großen Schaden angerichtet. Nach mäßiger Schätzung sind ca. 65000 fm geworfen. Es handelt sich fast ausschließlich um Fichte und im wesentlichen um Windwurf.

Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Elbegebiete und im böhmischen Donau- und Odergebiete für den Winter 1912/13. Herausgeg. von der k. k. hydrographischen Landesabteilung in Prag. Prag 1913.

Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Rhein-, Donau-, Oder- und Adriagebiete für den Winter 1912/13. Herausgeg. vom hydrographischen Centralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Wien 1913.

Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Weichsel-, Dniestr-, Dniepr-, Pruth- und Serethgebiete für die Zeit vom 5. Jänner bis 8. März 1913. Herausgeg. von der k. u. k. hydrographischen Landesabteilung in Lemberg. Lemberg 1913.

---

2. Wasser.

Referent: Georg Bleuel.

a) Quell-, Drain- und Berieselungswasser. (Meerwasser.)

Die Farbe der Gewässer. Von **K. Mulsow.** [1]) — Bericht über eine kürzlich erschienene Arbeit des belgischen Forschers K. Loppens (Origine des couleurs des eaux). Die exakteste Methode, die Farbe eines Wassers zu bestimmen, ist die spektroskopische Untersuchung, die Feststellung des Absorptionsspektrums. Die mit dieser Methode ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, daß die in der freien Natur vorkommenden Farben des Wassers im allgemeinen sich zu einer zusammenhängenden Reihe ordnen lassen, die von reinem Blau über Blaugrün, Grün, Grüngelb, Gelb zu Braun führt. Zugleich hat sich gezeigt, daß sich alle diese Farbtöne erklären lassen als zusammengesetzt aus einer blauen und einer gelben oder braunen Komponente. — Chemisch reines Wasser besitzt schon eine blaue Eigenfarbe. Der Salzgehalt oder andere im Wasser gelöste mineralische Stoffe üben auf die Farbe des Wassers keinen Einfluß aus: Das Tote Meer enthält im 1 einen Abdampfrückstand von 270 g, das Mittelmeer ca. 40 g, der Genfer See ca. 0,169 g, aber alle drei Gewässer haben die reine blaue Farbe des destillierten Wassers. Die Ostsee hat einen Abdampfrückstand von 17,7 g, der Rhein bei Basel 0,169 g, beide Gewässer sehen grün aus. Die Farbe der Gewässer, soweit sie

[1]) Allg. Fischerei-Zeit. 1913, 38, 194—196; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14, 7, 351 u. 352.

nicht die reine blaue Eigenfarbe des Wassers ist, wird vielmehr verursacht durch gelöste organische Substanzen und zwar durch gelbe Farbstoffe pflanzlichen Ursprungs. Diese gelben Farbstoffe wirken in gleicher Weise farbbestimmend in destilliertem Wasser, in Regenwasser, im Wasser eines Sees wie im Meerwasser. Als Hauptquellen für diesen Farbstoff kommen in Betracht: Torf, Humus und die gelben Blätter des Herbstes. — Unter besonderen Verhältnissen kommen noch farbbestimmend in Betracht: suspendierte mineralische Stoffe, wie grauer, gelber oder brauner Ton, die gleichzeitig eine Trübung des Wassers hervorrufen. Eisenverbindungen geben ferner dem Wasser in manchen Gegenden eine gelbe oder braune Farbe. Zahlreiche mikroskopische kleine Organismen wie Bakterien, Protozoen, Algen können bei massenhaftem Auftreten die verschiedensten Farben erzeugen. Aber weder die im Wasser lebenden Organismen, noch die in ihm suspendierten Mineralien üben irgend einen bleibenden Einfluß auf die Farbe des Wassers selbst aus, entfernt man sie, so hat das Wasser wieder seine normale, charakteristische Färbung.

Temperaturverhältnisse in Teichen. Von **R. Sachse.**[1]) — Die Ergebnisse der in der teichwirtschaftlichen Versuchsstation in Wielenbach in Bayern angestellten Versuche sind folgende: Die Wassertemperatur folgt in ihren täglichen Schwankungen denen der Lufttemperatur in bestimmten Abständen, ohne indessen so tiefe Werte zu erreichen. Sie steigt von morgens gegen 5 Uhr ab gleichmäßig und allmählich — von kleineren Störungen abgesehen — bis nachmittags 4 Uhr und fällt dann wieder. Dieser Temperaturgang läßt sich sowohl bei gutem wie bei schlechtem Wetter erkennen, nur ist er bei letzterem nicht so ausgeprägt. Auf alle eintretenden Änderungen, als Bewölkung bei sonst klarem Himmel, der Aufklärung nach starker Bewölkung, reagiert das Wasser ebenso, wenn auch träger wie die Luft, mit Temperaturerniedrigung und -Erhöhung; dasselbe ist bei Gewitterböen der Fall.

Pegelstand und Temperatur des Grundwassers auf dem Königstuhl. Von **Max Wolf.**[2]) — Eigentümliche Lageverhältnisse der grundwasserführenden Bodenschicht und des undurchlässigen Gesteins auf dem Höhenrücken des Königstuhls bieten den interessanten Spezialfall, daß einem ziemlich genau gegebenen Infiltrationsgebiete ein eigenes Grundwasserreservoir vollständig angehört. Da unter diesen Umständen die Bewegungen des Grundwasserspiegels in seiner Abhängigkeit von den atmosphärischen Niederschlägen ebenso wie die Beziehungen der Grundwassertemperatur zu jener der Luft auf dem Gebiete leicht verfolgt werden können, stellte der Vf. vom 1. Jan. 1902 bis Ende 1910 dahin zielende Beobachtungen an. Die Resultate der letzteren sind in nachstehenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Der Grundwasserstand folgt über die Jahre hinweg der niedergegangenen Regenmenge. 2. Im jährlichen Verlauf schließt sich der Grundwasserstand nicht der Regenmenge an. Der Hochstand fällt in den Winter und besonders auf das Frühjahr, während die Niederschläge im Juli ihr Maximum erreichen. 3. Die Grundwassertemperatur folgt über die Jahre hinweg der Lufttemperatur. 4. Im jähr-

[1]) Allg. Fischerei-Zeit. 1913, **38**, 511—515; ref. in Wasser u. Abwasser 1914, 8, 390 (Reuß). —
[2]) Meteorol. Ztschr. 1914, **31**, 27—29.

lichen Verlauf folgt sie der Lufttemperatur mit fast zwei Monaten Verspätung nach. 5. Die Amplitude sowohl für die Bewegung des Grundwasserspiegels als auch für seine Temperatur ist viel kleiner als beim Niederschlag und bei der Lufttemperatur. 6. Die Grundwasserschicht des Königstuhls in einer mittleren Tiefe von 3 m unter dem Boden besitzt im Durchschnitt eine nur 0,3° C. höhere Temperatur als die Luft.

Über Grundwasser- und Quellentemperaturen. Von **Chr. Mezger.**[1]) — Die Temperaturbeobachtungen, deren Ergebnisse ausführlich mitgeteilt und besprochen werden, umfassen einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren; das Beobachtungsgebiet erstreckt sich über 3 Breitegrade, vom Berner Oberland bis zur lothringisch-preußischen Grenze. Es schließt außer einem Teil der Alpen, den Schwarzwald und die Vogesen ein und reicht von 130 m Meereshöhe hinauf bis nahe an die Schneegrenze. Die Zahl der beobachteten in Tabellen verzeichneten Aufschlüsse beträgt 266. Ohne auf die vielen Einzelheiten der Untersuchungen, der angewendeten Methoden und der Teilergebnisse einzugehen, wollen wir uns nur darauf beschränken die hauptsächlichsten Resultate hier mitzuteilen. Diese bestehen in der Feststellung, daß Quellen von gleicher Höhenlage und gleicher geographischer Breite in ihren mittleren Temperaturen im allgemeinen nicht mehr als 1,5° voneinander abweichen und daß nach den bisherigen Untersuchungen nur absinkende Quellen und Tiefquellen Ausnahmen von dieser Regel zu bilden scheinen. Die weitere Feststellung, daß die Quellen, deren Temperatur um mehr als $^1/_2$° wechselt, einen jahreszeitlichen Temperaturgang haben, der dem Gang des Monatsmittels der Luft im allgemeinen mit 1—3 Monaten Verspätung folgt, ermöglicht es uns, aus wenigen Messungen, unter Umständen sogar aus einer einzigen, sichere Schlüsse auf das thermische Verhalten einer Quelle zu ziehen und ihre Durchschnittstemperatur näherungsweise zu bestimmen. So wird eine Messung, die um die Mitte oder gegen Ende des Jahres vorgenommen wird, in der Regel nicht erheblich von der mittleren Jahrestemperatur der Quelle abweichen. Die nachstehende Tabelle enthält die positiven Zahlenwerte für die Quellentemperatur in je 100 m voneinander abstehenden Horizontalebenen.

Meereshöhe	0 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m	800 m	900 m	1000 m
Normale Quellentemperatur	11,8 bis 13,3°	10,7 bis 12,2°	9,7 bis 11,2°	8,8 bis 10,3°	8,0 bis 9,5°	7,3 bis 8,8°	6,6 bis 8,1°	6,0 bis 7,5°	5,5 bis 7,0°	5,0 bis 6,5°	4,5 bis 6,0°
Temperaturabnahme auf 100 m Höhe .	—	1,1°	1,0°	0,9°	0,8°	0,7°	0,7°	0,6°	0.5°	0,5°	0,5°

Diese Zahlen, die nur bis 1000 m Meereshöhe hier mitgeteilt sind, gelten für den 48. Grad nördl. Br. innerhalb Mitteleuropas. Um die entsprechenden Werte für andere Breiten des untersuchten Gebiets zu erhalten, muß man für jeden Grad höherer Breite 0,6° von ihnen abziehen, für jeden Grad niedrigerer Breite 0,6° hinzuzählen. Damit haben wir einen Maßstab gewonnen, nach dem sich ohne weiteres beurteilen läßt, ob eine Quelle, deren Durchschnittstemperatur wir annähernd kennen, als Tiefquelle, als absinkende Quelle oder als thermisch normale Quelle anzusprechen ist.

[1]) Gesundh.-Ing. 1914, **37**, 781—789, 795—804 u. 811—816.

Der heutige Stand der Frage über den Ursprung des Grundwassers. Von **A. S. Barkow.**[1]) — Nach einem historischen Rückblick über die Entstehung des Grundwassers, kommt der Vf. zu dem Schlusse, daß bei diesem Vorgang sowohl Infiltration als auch Kondensation tätig sind und daß das Vorwalten des einen oder des anderen vom Klima, vom Oberflächencharakter und vom Bodenbestand abhängen. Eishöhlen, Quellen hoch auf dem Gehänge isolierter Berge, die das ganze Jahr reichlich Wasser führen, können nur durch Kondensation der Feuchtigkeit aus der Luft in Form von Eis in der kalten, zugigen Höhle niedergeschlagen werden, im zweiten ist der Nebel, der im Boden sich kondensiert.

Wasser aus dem Toten Meere. Von **A. Heiduschka.**[2]) — Eine kleine Probe Wasser aus dem Toten Meer zeigte eine Dichte von 1,159 bei 15^0; die qualitative Untersuchung ergab im wesentlichen Mg, Na, K, Ca, Al, Cl, SO_4 u. Br., der Abdampfrückstand betrug 210 g im l; $KMnO_4$ wurden 884 mg auf 1 l verbraucht.

Über die Änderung der chemischen Zusammensetzung von Sickerwässern. Von **L. Duparc** und **C. Guci.**[3]) — Es wurde die chemische Zusammensetzung verschiedener durch Sickerwässer gespeister Quellen des Kantons Genf ermittelt. Alle untersuchten Wässer zeigten in verschiedenen Jahreszeiten eine bemerkenswerte Konstanz ihrer chemischen Zusammensetzung.

Lysimeterversuche 1909. Von **E. Krüger.**[4]) — Die Lysimeter des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg sind nach dem Vorbild der Göttinger gebaut und bestehen aus 9 in einer gemauerten Grube auf Schienen fahrbaren aus Eisenblech genieteten Gefäßen von 1×1 m Grundfläche und 1,35 m Tiefe. Sie können auf einer in der Grubenmitte befindlichen Brückenwage jederzeit gewogen werden und enthalten Auffanggefäße für das Sickerwasser. Anfang November 1908 wurden die Gefäße mit Kies und darüber mit feinerem Boden eingefüllt und gestampft. Für jede Gefäßfüllung fand außerdem eine Bestimmung des Wassergehaltes, getrennt nach dem Unterboden und dem Mutterboden statt, die im Mittel 3,7 % bezw. 5,6 % betrug. Am 30. März 1909 wurden die Gefäße mit 2 dz/ha 40 % Kalisalz und 3 dz/ha Thomasmehl gedüngt und am 1. April bis auf eines mit je 12 g Duppauer Hafer besät. Ende April, Mitte Mai und Anfang Juni erhielten alle Gefäße in 4 Gaben jedesmal 10 g Chilesalpeter. Durch Probewässerungen wurde zunächst festgestellt, welche Wassermengen nach Raumprocenten die Gefäße ungefähr zu halten vermochten und dann nach jeder Wägung soviel Wasser zugegeben, daß ein bestimmter Wassergehalt im Boden vorhanden war. Diese künstliche Herstellung eines bestimmten Wassergehaltes begann Anfang Mai. So wurden gehalten Gefäß Nr. 1 (unbebaut), 7 und 9 auf 11 Raumprocent Wassergehalt, Nr. 3 und 6 auf 13 Raumprocent, Nr. 4 und 5 auf 15 Raumprocent, während Nr. 2 und 8 keine künstliche Wasserzufuhr erhielten. — Die wichtigsten Ergebnisse aus den Wägungen

---

[1]) Festschrift zum 70. Geburtstage von Prof. D. N. Anutschin, S. 495—520, Moskau 1913. Russisch mit franz. Auszug. Ref. in Geol. Ctrlbl. 1914, **20**, 429. — [2]) Südd. Apotheker-Zeit. 1914, Nr. 11; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1217 (Bloch). — [3]) Arch. Sc. phys. et nat. Genève (4) **37**, 146—154; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1372; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 374 (Schulze). — [4]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Ldwsch. in Bromberg 1909/10, II. 156—165.

vom 1. April bis 10. August 1909 sind in einer Übersicht zusammengestellt, aus welcher folgt: 1. Die Sickerwassermenge ist am größten bei dem unbestellten Gefäß 1, sowohl absolut wie auch verhältnismäßig zur Menge der gesamten zugeführten Wassermenge. Selbst eine geringe Vegetation, wie im Gefäß 8, ermäßigt die Sickerwassermenge schon sehr erheblich von 51 auf 34 %. Je kräftiger die Vegetation entwickelt ist, um so geringer ist der Verlust durch Versickerung, im Verhältnis zur gegebenen Wassermenge, doch bleibt dieser Verlust ziemlich konstant bei dem Wassergehalt von 12—15 %. 2. Der Gesamtverlust durch Verdunstung ist am geringsten bei dem unbestellten Gefäß, obwohl dieses Gefäß wegen eines höheren Feuchtigkeitsgehaltes gegenüber dem unbewässerten Nr. 8 der Verdunstung günstigere Bedingungen bot. Die Verdunstung nimmt zu mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, bis zu 467,2 kg oder ebensoviele mm Verdunstungshöhe. Da die Beobachtungszeit vom 1. April bis 10. August = 132 Tage umfaßt, so verdunsteten täglich im Durchschnitt bis zu 3,54 mm. Der Höchstwert der Verdunstung wurde bei Gefäß 6 in der Zeit vom 21. bis 26. Juni beobachtet und betrug 9,67 mm durchschnittlich am Tage. Demgegenüber betrug die Verdunstung auf dem nackten Gefäß 1 in der ganzen Beobachtungszeit nur 176,1 mm oder 1,33 mm und stieg in der vorhin angegebenen Zeit auf 1,97 mm im Tage. Es folgt daraus ohne weiteres, daß der Wasserverbrauch durch die lebenden Pflanzen allein sehr erhebliche Größen erreichen kann und zu Zeiten starker Verdunstung große Wassermengen zugegeben werden mußten, wenn die Pflanzen nicht Not leiden sollen. 3. Bezüglich der erzeugten Erntemenge im Verhältnis zur verbrauchten Wassermenge ergab sich: Die Pflanzenverdunstung für 1 kg Erntemenge steigt mit zunehmender Bewässerung und betrug bei der günstigsten Ernte 330 kg. Die größte Wassermenge zur Erzeugung von 1 kg Ernte verbrauchte das unbewässerte Gefäß 8, was darauf hinweist, daß die Bodenfeuchtigkeit unzureichend war. Bei einer Wasserzugabe von 198,9 kg (Gefäß 7 u. 9) wurde durch die Bewässerung die verhältnismäßig größte Erntemenge erzielt. Es stimmt dies überein mit den Feldversuchen der Jahre 1907 und 1908, bei denen die geringere Wassergabe wesentlich höher ausgenutzt wurde als die große. Dasselbe Gesetz wird auch durch die Zahlen angedeutet, in welchen das Verhältnis der Bewässerungsmenge zur Erntesteigerung gegenüber dem unbewässerten Gefäß 8 zum Ausdruck kommt. 4. Die gegebenen Wassermengen sind im ganzen wesentlich größer als bei den Feldversuchen 1907/08. Auch die Einzelgaben sind bedeutend größer. Letztere betrugen bei den Feldbewässerungsversuchen höchstens 20 mm, stiegen dagegen hier bei Gefäß 5 am 26. Juli bis zu 42 mm. Davon versickerten in der folgenden Pentade nur 1,1 mm oder 2,6 %. Es folgt daraus, daß in der Hauptvegetationszeit sehr große Wassermengen gegeben werden dürfen, ohne nennenswerte Versickerungsverluste befürchten zu müssen. 5. Das Wasserbedürfnis der Pflanzen nimmt mit deren fortschreitender Entwicklung sehr erheblich zu. Dies fällt besonders in die Augen, wenn man die Verdunstung des unbestellten Gefäßes V_1 derjenigen des Gefäßes 5, mit der am besten entwickelten Saat, gegenüberstellt.

Monat	V_5	V_1	V_5-V_1
IV	16,8	24,2	— 7,4
V	72,6	20,7	+ 51,9
VI	205,8	38,6	+ 167,2
VII	161,9	39,7	+ 122,2

Man wird daher gut tun, die Bewässerung in den Monaten mit starker Blattverdunstung zu verstärken. 6. Von den 159,6 kg Regenwasser des unbestellten Gefäßes 8 gingen 54,5 kg oder 34 % als Sickerwasser in den Untergrund. Abgesehen von anderen Umständen kann soviel aus dieser Tatsache geschlossen werden, daß ein nicht unbedeutender Anteil vom Niederschlag zur Grundwasserbildung beiträgt, um so mehr, da dies Ergebnis in einem außerordentlich trockenen Sommer gewonnen wurde.

Die Verdunstung aus gelockertem und ungelockertem Boden. Um zu untersuchen, welchen Einfluß die Lockerung der Bodenoberfläche auf die Verdunstungsgröße ausübe, wurde nach beendeter Hafierernte, bis zur Bestellung der Gefäße mit Roggen folgender Versuch angestellt. Gefäß 2 und 8 erhielten keine Bewässerung, wogegen nach jeder fünftägigen Wägung durch Wasserzugabe Gefäß 7 und 9 auf 11 Raum-Proc. Feuchtigkeit, 3 und 6 auf 13 Raum-Proc. Feuchtigkeit und 4 und 5 auf 15 Raum-Proc. Feuchtigkeit gebracht wurden. Nach der um 12 Uhr erfolgten Bewässerung wurde der Boden in den Gefäßen 2, 7, 3 und 4 durch Hacken gegen Abend an der Oberfläche gelockert, während die anderen Gefäße ungelockert blieben. Für die Verdunstung wurden in der Zeit vom 10. August bis 1. September folgende Werte ermittelt.

	Gefäß-Nummer							
	2	8	7	9	3	6	4	5
V kg	11,90	10,10	25,00	23,90	20,98	27,87	26,00	23,60

Bei den Gefäßen mit 13 und 15 % Feuchtigkeit wurde also durch die Auflockerung der Bodenoberfläche die Verdunstungsgröße sehr ermäßigt, während bei den Gefäßen mit geringerer Feuchtigkeit dies Gesetz nicht mehr zu erkennen ist.

Lysimeterversuche 1910. Von **E. Krüger.**[1]) — Zweck dieser Versuche war, den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf den Ertrag, sowie auf den Wasserhaushalt im Boden, d. h. das Verhältnis zwischen Niederschlag, Versickerung und Verdunstung durch Boden und Pflanzen festzustellen. Vorfrucht: Hafer. Düngung (1. Sept. 1909) für 1 ha: 144 kg K_2O in Kainit, 75 kg P_2O_5 in Thomasmehl, 60 kg N in 4 gleichen Gaben am 30. Sept., 4. Oct. 1909, 18. April und 6. Mai 1910. Saat: Petkuser Originalroggen 120 kg/ha. Saatzeit: 15. Sept. 1909. Ernte: 6. Juli 1910. Unter Berücksichtigung der im Vorjahre hervorgetretenen Eigenart der verschiedenen Gefäße sollten die 9 Gefäße, deren Böden eine mittlere Wasserkapacität von 14 Raum-Proc. zeigten, nötigenfalls durch Wasserzugabe, bei folgender Feuchtigkeit erhalten werden: Gefäß 4, 5, 8 unbewässert, Gefäß 2, 7 auf 10 % bewässert, Gefäß 1, 9 auf 12 % bewässert, Gefäß 3, 6 auf 13 % bewässert. Dabei konnte nur die untere Grenze durch Bewässerung gehalten werden, während es von den Regenverhältnissen abhing, ob und um wieviel diese gewollte Feuchtigkeit überschritten wurde.

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwsch. in Bromberg 1910/11, III. 163—174.

A. Ergebnisse hinsichtlich der Ernteermittlung: Die Bewässerung steigerte in allen Fällen den Ertrag außerordentlich. Die Gefäße 1 und 9 mit 12 % Wassergehalt ergaben bedeutend die besten Erträge nicht nur bezüglich der gesamten Erntemenge, sondern auch bezüglich der kräftigen Entwicklung des Einzelkorns. Auf 1 ha berechnet betrug die beste Ernte 42,5 dz Korn und 77,3 dz Stroh. Bei 10 % Wassergehalt ist der Ertrag bedeutend geringer und nimmt auch bei 13 % bereits wieder ab. Man kann also annehmen, daß 12 % Wassergehalt des Bodens das Optimum bildete. Die Erntesteigerung in den Gefäßen 1 und 9 betrug gegenüber unbewässert für 1 ha = 14,6 dz Korn und 24 dz Stroh und wurde mit einer Bewässerung von 1780 cbm/ha erzielt. Das Versuchsergebnis ist sehr verwandt mit dem aus dem Vorjahre, wo bei Anbau von Hafer die beste Ernte mit 13 % Bodenwasser erzielt wurde, während die Erträge bei 11 % und 15 % nicht unerheblich geringer ausfielen.

B. Ergebnisse hinsichtlich der Versickerung: 1. Die Sickerwassermenge aus dem unbestellten Gefäß 5 betrug im ganzen Jahr 55 % der Regenmenge, während sie bei den bestellten Gefäßen zwischen 20 und 25 % schwankte, obwohl in diesen Fällen durch Bewässerung die Gesamtwassermenge wesentlich größer war. 2. Noch schroffer tritt dieser Unterschied in den Vegetationsmonaten hervor, obwohl in dieser Zeit fast die ganze Bewässerungsmenge gegeben wurde. Denn hier versickerten von den bestellten Gefäßen nur 1—3 % der auffallenden Wassermenge gegen 60 % von dem unbestellten. 3. Die stärkste Bewässerung erhielt Gefäß 6 im Mai und zwar am 14. — 56 mm, am 18. — 16 mm, am 20. — 27 mm, am 25. — 8 mm, im ganzen — 107 mm. Davon versickerten überhaupt nur 0,02 mm, obwohl der Boden in dieser Zeit durchschnittlich 11 % Feuchtigkeit enthielt. Dadurch wird bewiesen, daß man bei Feldbewässerung in der Hauptentwicklungszeit große Einzelbewässerungen geben darf, ohne Versickerungsverluste zu erzeugen.

C. Ergebnisse hinsichtlich der Verdunstungsverhältnisse: 1. Obwohl das Brachgefäß durchweg höheren Feuchtigkeitsgehalt hatte, war seine Gesamtverdunstung zu allen Jahreszeiten wesentlich niedriger als von den bestellten. Bei letzteren war die Verdunstung: a) i. J. 1,7 bis 2,3, b) Oct.—Juni 1,7 bis 2,7, c) April—Juni 2,3 bis 4,5 mal so groß als bei dem unbestellten. Die Verdunstung i. J. stieg bis 579 kg oder ebensoviel mm und betrug 76 % von dem durch Niederschlag und Bewässerung gegebenen Wasser. In der Hauptvegetationszeit c von 91 Tagen schwankte die Verdunstung bei den 3 Gruppen der bewässerten Gefäße zwischen 299 und 358 mm, betrug im Mittel 338 mm oder 3,7 mm durchschnittlich für 1 Tag. Dagegen verdunstete das Brachgefäß nur 80 mm oder 0,9 mm täglich. Die stärkste Verdunstung wurde in der Zeit 14./18. Mai bei Gefäß 6 beobachtet und betrug 77,5 mm oder 19,4 mm täglich. Die Niederschlagsmenge der Monate April—Juni betrug 193 mm. Es war also ohne Bewässerung ein Fehlbetrag von 338 — 193 = 145 oder 1450 cbm/ha Wasser vorhanden. Bis Februar war die Verdunstung bei den bestellten Gefäßen und den unbestellten nur unwesentlich verschieden. Dann aber übertraf die Verdunstung, infolge des Erwachens der Vegetation, bei ersteren die vom Gefäß 5 erheblich und erreichte in den Monaten

Mai und Juni den Höchstwert. 2. Die Transpiration durch die Pflanzen erforderte folgende Wassermengen in kg oder mm.

Gefäß-Nr.	October bis Juni	April bis Juni	October bis März
4, 8	141	131	10
2, 7	230	219	11
1, 9	298	278	20
3, 6	299	278	21

Die Pflanzenverdunstung während der Wintermonate ist also gering, wogegen sie in der Hauptvegetationszeit bedeutende Werte erreicht. 3. Die zur Erzeugung von 1 kg Erntemenge (Korn und Stroh) mit 15 % H_2O verbrauchte Wassermenge betrug in der Zeit von October bis Juni = 395 bis 443, im Mittel 415 kg, von April bis Juni = 260—331, im Mittel 296 kg oder für 1 kg Trockensubstanz im Mittel 488 bezw. 348 kg. Dank den starken Niederschlägen des Versuchsjahres (582 mm) war dieser Wasserverbrauch bei den bewässerten und unbewässerten Gefäßen ziemlich gleich. 4. Zur Erzeugung von 1 kg Erntemenge verdunstete folgende Wassermasse durch die Pflanzen:

	Min.	Max.	Mittel
Oct. bis Juni . .	174 kg	277 kg	234 kg
April bis Juni . .	161 „	257 „	219 „

5. Das Wasserbedürfnis der Pflanzen nimmt mit deren fortschreitender Entwicklung sehr schnell zu. Dies tritt dann klar in die Erscheinung, wenn man, wie nachstehend, die Verdunstung von dem unbestellten Gefäß 5 der von dem Gefäß 9 mit der besten Ernte gegenüberstellt:

Monat	V_9 kg	V_5 kg	$V_9—V_5$ kg
Januar	7,7	5,7	2,0
Februar.	14,5	12,6	1,9
März.	21,3	8,2	13,1
April	58,5	21,1	37,4
Mai	157,5	10,8	146,7
Juni	147,9	48,5	99,4
	407,4	106,9	300,5

Lysimeterversuche 1911. Von **E. Krüger.**[1]) — Zweck des Versuchs war, den Einfluß des Grundwasserstandes und die Durchlüftung des Bodens auf die Entwicklung der angebauten Pflanzen zu untersuchen. Beide Versuche sollten den Einfluß der Drainage klarstellen in ihrer Wirkung auf Senkung des Grundwassers und Bodendurchlüftung. In neuerer Zeit wird nämlich vielfach der Plan erörtert, die Drainagen mit besonderen Lüftungseinrichtungen auszustatten. — Zu diesem Versuche wurden 9 besonders construierte Gefäße verwendet. Bei Nr. 1 und 3 wurde der Grundwasserstand auf 0,4 m gehalten, bei 2 und 4 auf 0,8 m, während 5 offenen Wasserabfluß behielt, so daß hier bis zur Tiefe von 1,2 m Grundwasser sich nicht ansammeln konnte. Die Gefäße 6 und 8 wurden mit, 7 und 9 ohne Bodenlüftung eingerichtet. — Für sämtliche 9 Gefäße war Düngung und Bestellung vollkommen gleich. Vorfrucht:

---

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwsch. in Bromberg 1911/12, IV. 129—133.

Winterroggen; Düngemittel: Stalldung, 40 procent. Kalisalz, Thomasmehl und Chilesalpeter; Frucht: Ligowo-Hafer. — Am 6. Mai wurde in sämtliche Gefäße ein Kleegrasgemisch eingesät, das nur in Gefäß 1 und 3 aufging. Der Hafer wurde am 28. März gesät. Da der Hafer in den verschiedenen Gefäßen unterschiedlich reifte, mußte die Ernte in den einzelnen Gefäßen vom 19. bis 26. Juli getrennt vorgenommen werden. — Folgerungen: 1. Die Hochhaltung des Grundwassers hat ganz erhebliche Ertragssteigerung verursacht und zwar in beiden Fällen ziemlich gleich große. 2. Die höhere Grundwasserhaltung hat nur den Strohertrag gegenüber der tieferen gesteigert. 3. Die Körnerernte ist dem Verbrauch an künstlich zugegebenem Wasser unter sonst gleichen Verhältnissen ziemlich proportional, denn

	Körnerertrag	Wasserverbrauch
3 : 1	1 : 1,51	1 : 1,41
4 : 2	1 : 1,16	1 : 1,08

4. Der Ertragsunterschied betrug im Mittel der Kontrollgefäße

1. 3.—2. 4. = 84,0 — 71,5 = 12,5 dz = 1063 kg Trockensubst. auf das ha berechnet.
1. 3.—5. = 84,0 — 18,2 = 65,8 dz = 5593 kg „ „ „ „ „
2. 4.—5. = 71,5 — 18,2 = 33,3 dz = 4531 kg „ „ „ „ „

Der Unterschied im Wasserverbrauch betrug im Mittel im ersten Falle: 2630 cbm/ha, im zweiten: 5430 cbm/ha und im dritten: 2800 cbm/ha. — Demnach betrug der Wasserverbrauch zu 1 kg Trockensubstanz im ersten Falle: 2474 kg H_2O, im zweiten: 971 kg H_2O und im dritten: 618 kg H_2O. — Es war also am vorteilhaftesten, den Wasserstand auf 0,8 m Tiefe zu halten. 5. Beachtet man, daß in den Monaten April bis Juni 92 mm Regen fielen, so betrug einschließlich dieses Regens der Wasserverbrauch für 1 kg Trockensubstanz bei einer Grundwasserhöhe von 0,4 m: 889 kg H_2O, bei einer Höhe von 0,8 m: 612 kg und bei einer Höhe von 1,20 m: 595 kg. Bei 0,4 m Grundwasserstand wurde also bestimmt mit Verschwendung bewässert. 6. Die Bodenlüftung hat versagt, sogar einen Minderertrag im Gefolge gehabt. Das darf darauf zurückgeführt werden, daß Sandboden, wie zur Füllung der Gefäße seinerzeit verwendet wurde, Durchlüftung nicht benötigt, vielmehr mag letztere, wegen der damit verstärkten Austrocknung gerade in diesem dürren Sommer schädlich gewirkt haben. 7. Im Mittel wurde von den Gefäßen 6 mit 9: 12,6 dz/ha Korn erzielt gegen 3,4 dz von Gefäß 5. Der Unterschied in der Behandlung dieser Gefäßgruppen bestand allein darin, daß Gefäß 5 gar keine künstliche Bewässerung erhielt, während 6 mit 9 500 mm = 500 cbm/ha zugeteilt bekamen. Die Bewässerung brachte also einen Mehrertrag von 9,2 dz Korn und schätzungsweise 11 dz Korn mit 1717 kg Trockensubstanz. Zu 1 kg Trockensubstanz in der Ertragssteigerung waren 291 kg H_2O verbraucht worden.

Lysimeterversuche 1912. Von **E. Krüger.** [1]) — Im Berichtsjahre wurden die Lysimeter dazu benutzt, den Haushalt des Wassers im Boden unter Kleegrasgemenge und die Abhängigkeit der Erntemenge von dem verschiedenen Wassergehalt im Boden zu untersuchen. Vorfrucht Hafer,

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Landwsch. in Bromberg 1913, V. 247—251.

deren Stoppel gleich nach der Ernte am 26. Juli 1911 umgegraben wurde. 2. August Kleegrasgemisch gesät, eingeharkt und angedrückt. Am 6. August beginnt der Samen aufzugehen. Unter der Dürre des Jahres 1911 trat das Bedürfnis nach Wasserzufuhr hervor. Sämtliche Gefäße wurden vom August bis Oktober fünfmal mit zusammen je 90 mm bewässert. Im Frühling 1912 wurde folgende Düngung für 1 ha gegeben: 180 kg K_2O in 40% Kalisalz 26. März, 60 kg P_2O_5 in Thomasmehl 26. März, 15 kg N in schwefelsaurem Ammoniak 19. April, danach noch 52,5 kg Chilesalpeter in 3 Gaben als Kopfdüngung. Die junge Saat kam befriedigend durch den Winter. Im Sommer ließ die Entwicklung unter dem Einfluß der naßkalten Witterung zu wünschen übrig. Geschnitten wurde das Gras zweimal. — Folgerungen: 1. In dem regenreichen Jahre 1912 ist es nicht gelungen, die gewollten Unterschiede in dem Wassergehalte des Bodens zu erhalten. Der Wassergehalt lag in allen Fällen so hoch, daß eindeutige Beziehungen zwischen ihm und der Erntemenge sich nicht ergaben. 2. Die Sickerwassermenge wird durch den Grasbestand ganz bedeutend vermindert. 3. Umgekehrt wurde die Verdunstungsmenge ganz erheblich durch den Grasbestand gefördert. 4. Die tägliche Verdunstung im Mittel der ganzen Beobachtungszeit stieg nicht über 2,2 mm, ging indes an einzelnen Tagen bis 8,4 mm im Durchschnitt der 4- bis 6 tägigen Zeit zwischen 2 Wägungen. Diese Größtwerte erscheinen indes nur unmittelbar nach der Bewässerung. 5. Die Boden- und Pflanzenverdunstung für die Erzeugung von 1 kg Heu bewegte sich in den Grenzen von 341 bis 572 kg H_2O. Die Pflanzenverdunstung allein schwankte zwischen 187 und 388 kg H_2O für 1 kg Heu. Diese letzten Zahlen machen auf große Genauigkeit keinen Anspruch, da nur ein Brachegefäß für den Vergleich zur Verfügung stand.

Durchführbarkeit und Nutzen der Ackerbewässerung im Deutschen Reiche. Von **Gerlach.**[1]) — Während in Nordamerika bereits seit mehr als 40 Jahren eine Bewässerung des Ackerbodens stattfindet, die sich zurzeit auf etwa 4 bis 5 Millionen ha erstreckt, werden im Deutschen Reiche seit dem letzten Jahrzehnt bis jetzt etwa nur 2000 ha Ackerland bewässert. Die Ursachen dieses großen Unterschiedes sind dadurch bedingt, daß Nordamerika zwischen dem 30. und 45. Breitengrad, sowie zwischen dem 110. und 120. Längengrad eine große Trockeninsel besitzt, in der die jährlichen Niederschlagsmengen unter 250 mm bleiben, während in Deutschland es keine Gegend gibt, die im Durchschnitt unter 400 mm jährliche Niederschläge erhält und die Fläche, auf der 400 bis 500 mm fallen, nur 5% des gesamten Deutschen Reiches beträgt. Dazu kommt, daß in Nordamerika und insbesondere in Kalifornien die Verteilung der Niederschläge vielfach so ungünstig ist, daß auf den Sommer kaum 8 bis 10% der Gesamtmenge entfallen, in Deutschland hingegen dieser Anteil für das Sommerhalbjahr ca. 58% beträgt. Die Folge davon ist, daß in Nordamerika das Land ohne Bewässerung nur geringe Erträge liefert und daher fast wertlos ist, während in Deutschland auch in den trockensten Gegenden noch recht befriedigende Ernten, besonders auf besseren Böden erzielt werden. Amerika muß jedes Jahr die ganze Fläche bewässern,

---

[1]) Nach einem Vortrag des Vf.: ref. in „Das Wetter“ 1914, **31**, 185—188.

während dies im Deutschen Reiche selbst in den trockensten Gegenden wohl kaum nötig sein wird. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß in Nordamerika sehr viel Wasser für einen derartigen Zweck zur Verfügung steht und billig zu haben ist. In Deutschland wird man dagegen mit dem vorhandenen Wasser sparsam umgehen müssen. Nordamerika bewässert ferner guten, ebenen, nicht zu durchlässigen Boden, auf dem die Fortleitung des Wassers nicht so große Schwierigkeiten bereitet, wie auf welligem, leichten Sandboden, der in Deutschland für eine Bewässerung in erster Linie heranzuziehen sein würde. — Die Frage, welche Gegenden im Deutschen Reiche für die Ackerbewässerung in Betracht kommen, wird allgemein dahin beantwortet, daß nur solche Ländereien nutzbringend bewässert werden können, wo weniger als 500 mm Niederschläge fallen, d. s. etwa 5 % der Reichsfläche. Nachdem aber auch eine Bewässerung bei den leichteren Böden der Gegenden mit 500—600 mm Niederschlag in trockeneren Jahren angebracht ist, so berechnen sich 15 % der Ackerfläche im Deutschen Reiche, also 3,95 Millionen ha, bei denen eine regelmäßige Bewässerung sich lohnt. — Als größere Trockeninsel wären zu nennen der Kreis Bromberg und der südliche Teil der Provinz Westpreußen. Geringe Niederschläge erhalten ferner die Gegenden von Guhrau, Liegnitz, Breslau, Ratibor, sowie rechts und links von der unteren Oder. — Bezüglich der Art und Menge der Bewässerung wäre zu bemerken, daß die amerikanische Furchenberieselung bei uns wegen der Durchlässigkeit des Bodens nicht angewandt werden kann. Es muß dafür eine Bespritzung der Ländereien vorgenommen werden. Dazu würden im Höchstfalle für 1 ha nur 1000 cbm gebraucht werden, während bei der amerikanischen Furchenberieselung auf gleicher Fläche 7500—20000 cbm Wasser notwendig sind. — Bei der Beantwortung der Frage, woher dieses Wasser zu nehmen sei, weist der Vf. darauf hin, daß zwar genug Wasser in unseren Flüssen vorhanden sei, daß aber anderseits die zu berieselnden Flächen zu weit von den Wasserläufen entfernt liegen. Die Zufuhr des Wassers in Kanälen bringt unverhältnismäßig große Verluste infolge Versickerung mit sich, und lange Rohrleitungen beanspruchen zu hohe Kosten, so daß beide Zuleitungsarten praktisch wenig Bedeutung besitzen. — Soll das Grundwasser zur Ackerbewässerung benutzt werden, so bedarf es schon recht ergiebiger Brunnen, und das Grundwasser darf nicht zu tief stehen, da sonst das Heraufpumpen zu teuer kommt. Die niedrige Wärme des Grundwassers ist kein Hindernis für seine Verwendung, da die Ackerpflanzen noch Wasser von 6° C. vertragen. — Das Wasser wird natürlich erst dann zur vollen Wirkung kommen, wenn eine reichliche Düngung vorweggegangen ist. — Als den richtigen Zeitpunkt für die Bewässerung bezeichnet der Vf. die Zeit, in der die Pflanzen in üppigster Entwicklung stehen. Nach den gemachten Erfahrungen liegt die betreffende Zeit für die Winterung meist im Mai, für die Sommerung meist im Juni und Anfang Juli, für die Kartoffeln meist im Juli und August, für die Rüben meist im Juli bis September. — An Kosten für die gesamte Bewässerungsanlage hat der Vf. im Durchschnitt 7 Pf. für 1 cbm berechnet, wenn das erforderliche Wasser in unmittelbarer Nähe des Feldes zu beschaffen und nicht höher als auf 15 m zu heben ist.

Die Bewässerungs-Anlagen in Ägypten und der Assuan-Staudamm.[1]) — Der Vf. schildert nach einem geschichtlichen Rückblick über Bewässerungsanlagen des Altertums die Entwicklung der modernen, vorläufig mit dem Bau des Assuanstau-Beckens abgeschlossenen Regulierungs- und Bewässerungsbauten. Der in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch Mohammed Ali eingeführte Baumwollbau, heute die Hauptquelle des ägyptischen Wohlstandes, verlangt ebenso wie der Zuckerrübenbau Bewässerung, auch bei niedrigem Nilwasserstand, zur Erzielung guter Erträgnisse. Diesem Bedürfnisse konnte die Hochwasserbewässerung allein nicht genügen, so wertvoll sie sonst wegen der vorzüglichen Nilschlammdüngung war. Notwendig war daher ein Bewässerungssystem, welches das ganze Jahr hindurch eine genügende Bewässerung, und zwar nicht nur der tief gelegenen, sondern auch der höher gelegenen Gebiete sicherte. Auf diese Weise wurden 2—3 Ernten ermöglicht gegenüber einer nach dem alten Bewässerungssystem und außerdem die Fläche des anbaufähigen Landes um ein Vielfaches vergrößert. Heute besitzt Ägypten etwa 2,4 Mill. ha anbaufähigen Landes, von dem nach dem alten System nur etwa ein Zehntel lohnend bewirtschaftet werden konnte. Nach Sir W. Willcocks sind zur Sommerbewässerung der 2,4 Mill. ha rd. 4000 Mill. cbm Wasser erforderlich, während nach Sir M. Fitzmaurice rd. 5000 Mill. cbm dem Nil in mittleren Jahren entzogen werden können. Der Aufspeicherung und richtigen Verteilung dieses Wasserbedarfes dienen 4 Stauwehre und das Assuanbecken, das nach Erhöhung des Assuandammes um 7 m ein Fassungsvermögen von 2300 Mill. cbm besitzt.

Landbewässerung in Turkestan und Transkaukasien zur Hebung der russischen Baumwollkultur. Von **E. Rágóczy.**[2]) — In Turkestan sind bis jetzt 2 Mill. Deßjatinen bewässert, von denen 16,8 % mit Baumwolle bestellt sind. — In Transkaukasien will die Regierung die Baumwollkultur gleichfalls auf fiskalischem Gelände fördern. Es ist zu diesem Zwecke die Bewässerung der beiden Steppen Mughan-Nilski und Schirwan in Angriff genommen. In der Mugansteppe ist bereits ein 160 Werst langer Kanal zur Bewässerung des Landes in Betrieb gesetzt worden. Zur Bildung selbständiger Baumwollfarmen soll das bisherige Bewässerungssystem (wobei der Landbesitz eines ganzen Dorfes bewässert wurde) von nun an verlassen und nur noch der Einzelbesitz mit Wasser versehen werden. Das Ziel der Bestrebungen in der Anpflanzung von Baumwolle zeigt die Ausdehnung der Kulturflächen, die i. J. 1906 erst 107 504 Deßjatinen betrug und sich bis heute verfünffacht hat; und die Ernte, die 1907 nur 17,8 Mill. Pud betrug, hat sich bis 1912 um die Hälfte erhöht. Es besteht demnach noch ein auffallendes Mißverhältnis zwischen Arbeit und Ernte.

Eine interessante Bodenbewässerungsfrage in Britisch-Guyana. Von **Maurice Bird.**[3]) — Obwohl nach Ausweis ausführlicher Analysen die Böden von Britisch-Guyana reich an Nährstoffen sind, gedeihen die Zuckerrohranpflanzungen stellenweise sehr schlecht. Schuld daran trägt die schlechte Bodendrainage. Infolge des stagnierenden Bodenwassers wird

---

[1]) Engineering 1912, **94**, 833—840; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14, **7**, 463. — [2]) Petermann's Geogr. Mitt. 1914, **60**, 178. — [3]) Journ. of Ind. an Engin. Chem. 1913, **5**, 1012—1013; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 416.

viel Alkali aufgelöst, das einesteils auf die Wurzeln schädlich wirkt, andernteils den Aschengehalt des Zuckersaftes sehr steigert.

Tiefer Grundwasserstand und das Wachstum in Wald und Flur. Von **Fr. König.**[1]) — Es werden Beobachtungen über den Einfluß angestellt, den Vertiefungen von Grundwasserständen auf den Pflanzenwuchs ausüben. — Als Tatsachen werden u. a. vorausgesetzt, daß über jedem Grundwasserspiegel, je nach der Bodenporosität, eine bis 2 m hohe Schicht kapillar gehobenen Wassers ruhen kann; daß das Grundwasser auch durch Niederschläge von Wasserdämpfen in der Bodenluft gebildet wird. — Auf Grund der von Renk ermittelten Geschwindigkeit der Luft beim Durchströmen einer Bodenschicht folgert der Vf., daß bei einer Wärme der atm. Luft von 25° C., ferner 80 % rel. Feuchtigkeit einem qm Boden in einer Stunde 1,2 l flüssiges Wasser zugeführt werden. Die Pflanzen können in normalen Jahrgängen den Teil ihres Wasserbedarfs, der nicht durch Regen geliefert wird, aus unterirdischen Niederschlägen decken. Die Befruchtung des Wurzelbodens durch die vorgenannten Niederschläge ist wesentlich verschieden im Freilande und im Walde. Ein gut gepflegter Wald birgt in sich selbst die Quelle des Wassers, das zur Befruchtung seines Wurzelbodens notwendig ist. Befürchtungen wegen Sinken des Grundwasserstandes sind, in bezug auf das Gedeihen der Wälder, unbegründet. Um so mehr sind sie aber bezüglich ihrer schädlichen Wirkung auf Pflanzen „im Freiland" berechtigt. Besonders dann, wenn der Wurzelboden der Kulturpflanze im Sommer nur wenig versickertes Regenwasser erhält.

Einige Beziehungen zwischen Wald und Wasser. Von **J. Sigmond.**[2]) — Durch zahlreiche genaue Beobachtungen im Forstbetriebe hat der Vf. festgestellt, daß das Wasser für den Waldwuchs von höchster Bedeutung ist. Welch vernichtende Wirkung besonders mangelnde Boden- und Luftfeuchtigkeit auf das Leben der Bäume im Jugendstadium ausüben kann, wird durch näheres Eingehen auf die Verheerungen, die der dürre Sommer 1904 in den Kulturen der Pilsener Stadtwaldungen anrichtete, erörtert. Den größten Schaden erlitten die Pflanzungen auf Hutweiden, kahlen Lehnen und älteren 3—4 Jahre lang brach gelegenen Schlagflächen, wo starker Graswuchs den Boden schon überzogen hatte. Auf solchen Örtlichkeiten gingen selbst 16—20jährige Kulturen zugrunde. Japanische Lärchen, Weymouthskiefern, Fichten und europäische Lärchen widerstanden der Trocknis am wenigsten. Besser hielten sich Douglastannen und Weißtannen, am wenigsten Schaden nahmen Pechkiefern (Pinus rigida) und Schwarzföhren. Laubhölzer litten weniger als Nadelhölzer. — Die Tatsache, daß in Niederungen auf kaolinhaltigen Böden außergewöhnlich Verluste sich ergaben, während auf sandigen und steinigen Böden mit spärlichem oder fehlendem Graswuchs nur relativ geringe Schäden entstanden, erklärt der Vf. mit dem Fehlen, bezw. dem Vorhandensein der Taubildung. Durch die enorme Wärmeausstrahlung bei fortwährend heiterem Himmel kühlten sich die Steine und Sandkörner während der Nacht so ab, daß sich der Tau auf ihrer Oberfläche stark niederschlug und im ausgetrockneten Boden der Wasserdampf sich kondensierte. Der

[1]) Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 745—747; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 89. — [2]) Ctrlbl. f. d. ges. Forstw. 1912, **38**, 55—69

Tau und der adsorbierte Wasserdampf im Boden hielten also die Pflanzen am Leben. Wo Graswuchs, von der heißen Sonne bereits versengt, hingegen als schlechter Wärmeleiter die nächtliche Wärmeausstrahlung und folglich auch Taubildung hinderte, mußten die Forstpflanzen aus Feuchtigkeitsmangel massenhaft absterben. — Humoser Sandboden bewährte sich in Pflanzungen auch nicht so gut wie reiner Mineralboden. In Saaten schadete der Humus noch mehr als in Pflanzkulturen. Kiefernsaaten erhielten sich auf den reinen Sandböden von weißer oder doch lichter Farbe prächtig. — Was die Exposition anbelangt, hat die Süd- und Südwestexposition die größten Eingänge gezeitigt, während die nördlichen Lagen vorzüglich sich hielten. — Ungenügendes und unregelmäßiges Bespritzen der Beete in den Baumschulen schadete den Pflanzen mehr als es nützte. Bodenauflockerung bewährte sich.

Der Einfluß des Waldes auf die Wasserversorgung. Von **Henle.**[1]) — Der Vf. behandelt die zahlreichen Beobachtungen, die während der letzten Jahrzehnte über den Einfluß des Waldes auf die Menge und Verteilung der atmosphärischen Niederschläge, auf die zu Boden fallenden Niederschläge, auf die Bodenfeuchtigkeit und Versickerung veröffentlicht wurden, und faßt das Ergebnis der Forschungen dahin zusammen, daß der Wald zwar dem Boden das zum Wachstum der Bäume nötige Wasser entzieht, daß er aber, wenn auch nicht im Flachlande, doch insbesondere im Hügellande unbedingt nützlich für die Quellbildung ist, weil er den obertägigen Wasserabfluß verhindert und verzögert.

Wahrnehmungen über die Waldverhältnisse in der Gegend von Abbazia in Istrien und über das Verhalten mehrerer Holzarten gegen den Salzgehalt der Luft an den Klippen des Quarneros. Von **Anderlind.**[2]) — Die Luft des Quarnero ist stark salzhaltig. Unmittelbar an der Küste und auf den Klippen leiden darunter die Nadelhölzer weniger als die Laubhölzer. Von diesen leidet die Ulme am wenigsten, mehr Mastix, noch mehr Quercus Cerris und Quercus sessiliflora, am meisten der Lorbeer. Bei der Villa Nazionale zu Neapel bemerkte der Vf. stets das gänzliche Absterben der Quercus Ilex infolge gleicher Ursache.

b) Abwässer und Reinigung von Abwässern.

Über die Selbstreinigung der Gewässer und eine neue Methode der Reinigung städtischer Abwässer. Von **O. Haempel.**[3]) — Die Bemühungen der Schüler Pettenkofer's, die Selbstreinigung der Isar und der Gewässer überhaupt nur auf bakterieller Grundlage zu erklären, sind vollständig gescheitert. Neben chemischen und auch physikalischen Faktoren (Licht, Wärme) sowie neben beschränkter bakterieller Wirkung spielen bei der Selbstreinigung hauptsächlich niedere Pflanzen und Tiere, also biologische Vorgänge die Hauptrolle. Haempel zählt die dabei wirksamen Algen, Abwasserpilze, Protozoen, Würmer, Insektenlarven und niederen Kruster und ihre Tätigkeit auf und schildert die 3 Phasen des

---

[1]) Vortrag, geh. auf der 55. Jahresversamml. d. Deutsch. Ver. von Gas- und Wasserfachmännern; ref. in Gesundh.-Ing. 1914, **57**, 742—750. — [2]) Allg. Forst- u. Jagd-Zeit. 1913, **89**, 236—239; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1914, **42**, II. 137 (Matouschek). — [3]) Vortrag. Ztschr. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1914, **66**, 229—231; ref. Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 392 u. 393 (Schiele).

Reinigungsprocesses, die der Schmutzwasser- oder polysaproben Zone folgende mesaprobe oder Übergangszone, die in die α- und β-Zone zerfällt, in denen sich allmählich der Mineralisierungsproceß abspielt und die beginnende Reinwasserzone, in der sich dann wieder durchlüftende Pflanzen, Reinwassertiere und normaler Schlamm vorfinden. An dem Beispiel der Pegnitz, die oberhalb der Einleitung des Abwassers von Nürnberg ein helles, klares, reines Wasser ist und bei der erst 8 km unterhalb Nürnberg hinter Fürth, nachdem die Pegnitz bereits von der Rednitz aufgenommen worden ist, der Selbstreinigungsvorgang einsetzt, werden die biologischen Merkmale der einzelnen Zonen erläutert. — Neben den fließenden besitzen auch die stehenden Gewässer, z. B. jeder einfache Karpfenteich, eine große natürliche Selbstreinigungskraft. Haempel schildert die Versuche von B. Hofer in München, die fäulnisfähigen Stoffe enthaltenden Abwässer von Städten, Brauereien, Brennereien, Molkereien usw. durch Fischteiche zu reinigen. Für das Abwasser von je 2000 Personen sind dazu nur 1 ha Gelände nötig ($^1/_{10}$ des für Rieselfelder erforderlichen). Es muß aber ein Teil des Abwassers nach vorheriger Entfernung von etwa 50 % der ungelösten Stoffe mit 2 bis 3 Teilen reinen Flußwassers gemischt werden. Die organischen Abwässer müssen frisch in die Teiche gelangen, nicht etwa in schon oder beginnendem zersetzten Zustande. Zu Fäulnisprocessen, also schlechten Gerüchen in den Teichen darf es überhaupt nicht kommen. Auch muß eine solche Anlage ständig unter der Kontrolle von biologisch und chemisch geschulten Leuten stehen, sonst kann in kurzer Zeit ein Umschlag in Fäulnis und damit eine große Kalamität eintreten.

Über die Beziehungen von Nitraten zu der Fäulnisfähigkeit des Abwassers. Von **A. Lederer.**[1]) — Unter eingehender Berücksichtigung der über die Verwendung von Nitraten zur Beseitigung der Fäulnisfähigkeit des Abwassers vorhandenen Literatur hat der Vf. eine größere Anzahl von Versuchen über diese Frage gemacht, und kommt auf deren Grund bezüglich der Beeinflussung der Fäulnisfähigkeit, die stets mittelst der in Amerika üblichen Form der Methylenblaumethode festgestellt wurde, zu etwa folgenden Schlüssen: 1. Der Einfluß des Gehaltes eines Wassers an Nitrat- bezw. Nitrit-Sauerstoff ist vielfach von großer Wichtigkeit, da hierdurch das Auftreten von völlig anaëroben Verhältnissen im Wasser verhindert wird. 2. Bei Bebrütung von Abwasserproben unter Luftabschluß tritt nach völliger Aufzehrung des Luftsauerstoffes eine Abnahme der Nitrate und eine Zunahme der Nitrite ein. Der Nitratverlust überwiegt. 3. Der Zusatz von Salpeter zu dem nur wenig concentrierten Abwasser, mit dem die Versuche vorgenommen wurden, in einer als Stickstoff berechneten Menge von 24 bis 30 mg/l, entsprechend 82 bis 83 mg/l Sauerstoff machte dieses fäulnisunfähig. 4. Die durch die Versuche ermittelten Werte sind erheblich niedriger als die in Europa festgestellten, was wohl in der geringeren Concentration des amerikanischen Abwassers seine Erklärung findet. 5. Die Zugabe einer geringeren Menge Salpeter zu Abwasser (als Stickstoff berechnet etwa 5 mg/l) ist in bezug auf die Auf-

[1]) The Journ. of Infektions Diseases 1913, **13**, 236—262; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 178 u. 179.

zehrung des im Abwasser gelösten Sauerstoffs wirkungslos, vermindert aber die Periode der Sauerstoffgier. In ganz geringer Menge dem Abwasser zugegeben, ist der Salpeterzusatz wirkungslos. 6. Die Zugabe von 1 mg/l Stickstoff in der Form von Salpeter zu dem fäulnisfähigen Wasser des Drainagekanals von Chicago macht dieses fäulnisunfähig. 7. Mit Salpeter behandeltes Abwasser zeigt keinen fauligen Geruch und klärt sich viel rascher wie unbehandeltes Abwasser. 8. Die Verdünnung des Abwassers mit reinem Wasser ist als Methode zur Erziehung eines fäulnisunfähigen Wassers der des Salpeterzusatzes bei weitem vorzuziehen. Denn das erstgenannte Verfahren liefert sogleich die gewünschte Wirkung, während zu deren Erreichung es bei Verwendung des Salpeterzusatzes einer gewissen, je nach den Verhältnissen verschiedenen Zeit bedarf. 9. Mit Bezug auf die Erreichung der Fäulnisunfähigkeit eines Abwassers wird durch Luftzuführung die gleiche Wirkung erzielt, wie durch Salpeterzusatz. 10. Der Vf. arbeitet zurzeit eine Methode zur Bestimmung des Sauerstoffbedürfnisses eines gereinigten oder ungereinigten Abwassers aus, die aus einer Kombination der Methylenblaumethode mit dem Salpeterverfahren besteht.

Abwasserbehandlung durch Belüftung in Schiefertafeltanks. Von **H. W. Clark** und **G. O. Adams.**[1]) — Zweijährige Versuche auf der Lawrence-Versuchsstation in Massachusetts haben gezeigt, daß Abwasser durch Luftzuführung und Bewegung in sog. Schiefertafelbecken auf viel geringerem Gelände und mit viel weniger Kosten gereinigt werden kann als nach den bisher bekannten Methoden. Die Versuche in Lawrence gehen davon aus, das Abwasser durch Becken zu leiten, welche zu drei Vierteln mit vertikal gestellten Schieferplatten gefüllt sind, die unter sich einen Zwischenraum von $2^1/_2$ cm lassen. In diese Becken wird das Abwasser in einer Höhe von 1,50 m hineingelassen und durch ein am Grunde liegendes perforiertes Röhrensystem 5 Stunden lang atmosphärische Luft durchgeblasen. Nach dieser Zeit kann das Abwasser vollständig abgelassen werden, während die gesamten suspendierten Stoffe und ein großer Teil der kolloid gelösten sich als schwammige, inoffensive und geruchlose Masse auf dem Boden des Beckens und auf den Schiefertafeln ansammelt. Auch das geklärte Abwasser hat seinen specifischen Geruch vollkommen verloren und verbraucht, nach fünffacher Verdünnung mit destilliertem Wasser weniger als 10 mg O pro l. — Die nachfolgende Tabelle gibt eine vergleichende Übersicht über die Reinigung von Abwasser aus Lawrence in Absitzbecken, durch chemische Fällung und in den Schiefertafeldurchlüftungsbecken.

	Procentuale Herabsetzung an Albuminoidammoniak		suspendierten Stoffen	
	in den gesamt-suspendierten Stoffen	in den gelösten Stoffen	Gesamt	Glühverlust
Im Absitzbecken behandeltes Abwasser	52	16	46	8
Chemisch vorbehandeltes Abwasser .	58	28	76	24
Gelüftetes Abwasser	80	28	87	24

Dem Wasser im Absitzbecken war eine Absitzzeit von 12 Stunden gegeben, bei der chemischen Fällung mit nachfolgender vierstündiger Ab-

[1]) Engin. Rec. 1914, **69**, 158; ref. nach Gesundh.-Ing. 1914, **37**, 670 u. 671.

sitzzeit wurden dem Abwasser pro cbm 0,1 kg Aluminiumsulfat zugesetzt und die Behandlung in den Schiefertafeldurchlüftungstanks dauerte 5 Std. — Die Resultate stellen die Durchschnittswerte dar aus einer sechsmonatigen Betriebsdauer, und es ist zu beachten, daß 87 % der gesamtsuspendierten Stoffe durch die Durchlüftungsschiefertafelplattenbehandlung entfernt worden sind und daß die Abnahme der gelösten organischen Stoffe, wobei auch die Kolloidsubstanzen mitzurechnen sind, dreimal so groß ist wie bei dem gewöhnlichen Absitzverfahren.

Entwässerung und Rieselfelder von Charlottenburg.[1] — Auf 1 ha aptiertes Rieselland kamen im Durchschnitt täglich 164 cbm Abwasser. An stichfestem Schlamm aus den 5,4 ha großen Absitzbecken wurden insgesamt 17 660 cbm gewonnen. Die Einnahmen aus dem Rieselfeld betrugen 60 000 M.

Über die Verwendbarkeit von Torf zum Aufbau von Abwasserreinigungsanlagen. Von **F. Guth** und **P. Keim.**[2] — Aus zwei Versuchen in der Hamburger Versuchskläranlage mit biologischen Tropfkörpern wird gefolgert, daß die Torfsoden vor ihrer Verwendung durch Behandeln mit Wasser oder Abwasser zum Quellen zu bringen sind. So vorbereitet scheint der Torf bei Körpern mit grobkörnigem Unterbau für Deckschichten von etwa 30 cm Höhe brauchbar zu sein. Ist Torf nicht sehr billig zu haben, so verdient Schlacke zum Aufbau biologischer Körper den Vorzug.

Die Reinigung des Wassers mittelst Ozon oder ultravioletten Strahlen. Von **L. Marmier.**[3] — Besprechung des Wesens und der praktischen Anwendung beider Verfahren in einem Vortrag, in welchem auch auf die Kostenfrage eingegangen wird. Die letztere wird in der Diskussion durch Mitteilungen ergänzt, daß bei dem Ozonverfahren die Anwendung von Cylinderelementen und Sterilisationstürmen mit durchlochten Querwänden wirtschaftlicher sei als die Anwendung von Plattenelementen und von Rieseltürmen. Bezüglich der Sterilisation mit ultravioletten Strahlen wird in der Diskussion berichtet, welche die Technik angestellt hat, um die Herstellung der Lampen zu verbilligen.

Untersuchungen über Fischleben und Wasserverschmutzung. Von **H. W. Clark** und **G. O. Adams.**[4] — Beschreibung einer Anzahl von Versuchen, die in der Lawrence Experiment Station des Mass. State Board of Heath mit Karpfen, Kaulbarsch und Seehasen angestellt worden sind. — In reinem Abwasser, belüftet oder unbelüftet, gingen die Fische sofort ein. In Abwasser, gemischt mit reinem Wasser im Verhältnis von 1 : 1, blieben die Fische bei guter Belüftung am Leben, aber nur die kräftigen Exemplare. Im Abwasser, das durch Tropf- oder Füllkörper gereinigt war, lebten die Fische, wie es schien, ohne Unbehagen. — Die Untersuchungen zur Ermittlung der minimalen Menge O, welche zur Erhaltung des Fischlebens notwendig ist, ergaben, daß bis zu einem Gehalte

[1] Nach dem Verwaltungsbericht 1912, S.-A.; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14. **7**, 545. — [2] Mitt. a. d. Staatl. hygien. Inst. zu Hamburg; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14. **7**, 542 u. 543. — [3] Compte Rendu du Congres de Lille-Londres de l'Association Générale des Hygiénistes etc. 16. au 24. Octob. 1912; La Technique Sanitaire et Municipale 1913, **8**, 152 u. f.; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914. **8**, 566 u. 567. — [4] Surveyon 1913, **43**, 833 u. ff.; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14. **7**, 546 u. 547.

des Wassers von 0,14 Teilen O auf 100 000 Teile Wasser die Fische noch am Leben bleiben. Weitere Versuche beschäftigten sich mit der Wirkung, die ein Zusatz von Salzen oder Säuren zum Wasser auf Fische hat. Salzsäure wirkt schon in äußerst geringen Quantitäten (5 mg/l) tödlich. Freies Ammoniak wirkte schon in einer Verdünnung von 20 mg/l lähmend. Ammoniumchlorid hatte auch in der 9fachen Menge wie die vorher angegebene Zahl keine Wirkung. Ammoniumcarbonat beeinträchtigte bereits bei 70 mg/l das Leben mancher Fische. Kohlensaures Natron in einer Menge von 250—300 mg/l wirkte tödlich. Viel stärker ist die Wirkung von Natronhydrat, von welchem 50—100 mg/l genügten, um die Fische innerhalb 10 Minuten bis 24 Stunden zum Absterben zu bringen. Die Untersuchungen mit Eisensalzen zeigten, daß Eisensulfat für Fische ein ziemlich starkes Gift ist. — Bei der Feststellung der Sauerstoffproduction gewisser grüner Wasseralgen und -pflanzen kamen die Vff. zu dem Schlusse, daß diese chlorophyllhaltigen Organismen bei der Selbstreinigung der Gewässer eine größere Rolle spielen, als gewöhnlich angenommen wird.

Rieselfelder-Wirtschaft. Von **Stadelmann.**[1]) — Es werden hier die Ergebnisse der seit 3 Jahren betriebenen Rieselfeldanlage der Heil- und Pflegeanstalt Eglfing bei München besprochen. Diese Anlage umfaßt 4,649 ha, von denen 1,0 ha auf Ackerland, 3,25 ha auf Wiesen und die übrigen 0,4 ha auf Wege, Dämme und Gruben entfallen. Der Ertrag der berieselten Rübenfelder habe sich auf 2542 Ctr. belaufen, während man die letztjährigen Erträge der gewöhnlichen Felder von 2040 Ctr. als außergewöhnlich hoch bezeichnen könne. Beim Anbau von Mais, welcher die Nährstoffe der Felder gut ausnütze, sei ein Höchstertrag von 1202 Ctr. Grünmasse pro ha erzielt worden. Eine dankbare Pflanze sei auch der Comfrey (Beinwell, Beinwurz), der im grünen Zustande an die Schweine verfüttert werde. Am besten würden die Wiesen die Nährstoffe der Fäkalien verwerten. Ihr Ertrag steigere sich gegenüber gewöhnlichen Wiesen auf das Doppelte. Es seien 63—85 Ctr. pro Tagw. (= 0,34 ha) erzielt worden. Nicht bewährt habe sich der Anbau von Fichtenpflanzen. Die Aptierungskosten betrugen für 1 ha rieselfähige Fläche 1148 M; für die Stauberieselung und die Sprengberieselung 1034 M.

Über die Sterilisation von Wasser durch ultraviolette Strahlen. Von **A. Silbermann.**[2]) — Die Versuche wurden mit der Quecksilberdampflampe, Type Nogier-Triquet M. 5, angestellt. Sie lieferte unter Einhaltung bestimmter Bedingungen ein keimfreies Wasser. Voraussetzungen für die richtige Wirkung sind: Stromstärke und Spannung sind für die zu benutzenden Apparate genau einzustellen und zu kontrollieren. — Die Durchflußgeschwindigkeit darf eine bestimmte Höhe, entsprechend der Qualität des Wassers nicht überschreiten. Das Wasser darf über einen bestimmten Trübungs- und Gärungsgrad nicht hinausgehen, der Gehalt an Kolloidstoffen darf nicht zu groß sein. — Bei klarem Wasser spielt die Keimzahl, bis zu mehreren Millionen per ccm, keine Rolle.

Über Wassersterilisierung mittelst ultravioletter Strahlen des Quecksilberdampflichtbogens. Von **F. A. Ebert.**[3]) — Die beschriebenen

[1]) Hildebrandt's Ctrlbl. d. Pap.-Ind. u. Wasser-Technik 1913, Nr. 22, S. 257; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, 7, 544 u. 545. — [2]) Institut f. Hygiene u. Bakteriol. d. Univ. Bern. Ztschr. f. Hyg. 1914, **77**, 189 u. f.; ref. in Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 368 (Hilgermann). — [3]) Gesundh.-Ing. 1914, **37**, 170 u. 171.

Wassersterilisatoren leisten 600 und 100 l/Stunde. Die Apparate arbeiten ohne Unterbrechung. Die Kosten einschl. Amortisation betragen für 10 l Wasser 1 Pf. Die ultravioletten Strahlen, für die Quarz genügende Durchlässigkeit besitzt, töten Cholerabazillen in 10—15 Sek., Typhus- und Ruhrbazillen in 10—20 Sek. und Kolibazillen in 15—20 Sek. ab. Wasser, das schwimmende Partikelchen enthält, muß vorfiltriert werden.

Literatur.

Bamberger, Max, und Kruse, Karl: Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Vorarlbergs. S.-A. aus dem Österr. Sanitätswesen 1914, Nr. 18; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914, II. 801. — Die Vff. untersuchten nach der üblichen Methode ca. 25 Mineral- und andere Quellen von Vorarlberg auf ihren Gehalt an Radiumemanation. Von den untersuchten Quellen besitzt nur die aus Kalk entspringende Quelle von Föhenburg in Bludenz eine größere Aktivität (Mittelwert 10,5 Macheeinheiten). Die Aktivität der Quellen in Bad Rothenbrunn beträgt 1,72—4,2 M.-E.

Baumert: Leitfaden des Preußischen Wasserrechts nebst Text des Wassergesetzes vom 7. April 1913. Sammlung wasserwirtsch. Schriften, Bd. 6. Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1914.

Bird, M.: Eine interessante Bewässerungsfrage in Britisch-Guyana. — Journ. of Ind. an Engin. Chem. 1913, 5, 1012 u. 1013; ref. in Chem. Ctrlbl. 1914. I. 416. — Obwohl die Böden von Brit. Guyana durch großes Nährstoffmaterial ausgezeichnet sind, wie der Vf. an der Hand ausführlicher Analysen zeigt, gedeihen trotzdem die Zuckerrohrpflanzungen stellenweise sehr schlecht. Als Grund hierfür wird die schlechte Bodendrainage angesehen; als Gegenmittel wird tiefgründige Drainage in Verbindung mit Kalkung des Bodens empfohlen.

Goldberg: Ein neues Bewässerungsprojekt für Deutsch-Ostafrika. — Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1914, 57, 923—925. — Es handelt sich bei diesem Projekt darum, einen Teil des Wassers vom Viktoriasee dieser gewaltigen Wasserfläche von 60600 qkm für wirtschaftliche Zwecke (Baumwollekulturen) dienstbar zu machen.

Gowan, G. Mc., Frye, C. C., und Kershaw, G. B.: Royal Commission on Sewage Disposal. — Appendix to Eighth Report, March 1913; ref. nach Gesundh.-Ing. 1914, 37, 138 u. 139. — Der 8. Bericht enthält die Resultate der physikalischen und chemischen Untersuchungen von Flußwasserproben, die durch Abwässer verunreinigt sind oder gereinigte Abflüsse aus Kläranlagen erhalten haben. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Jahre 1909—1912. Von der Kommission wurden die bislang gebräuchlichen Untersuchungsmethoden durchgeprüft und als die zwei geeignetsten die Sauerstoffzehrung und die Bestimmung der suspendierten Stoffe bezeichnet.

Großmann, J.: Eine neue Methode, Abwasserschlamm zu concentrieren. — The Surveyon 1913, 64, 635; ref. in Gesundh.-Ing. 1914, 37, 50 u. 51.

Halbfaß, W.: Vom Wasserhaushalt der Erde. — Naturwsch. Wochenschr. 1914, 13, 593—598.

Heyking: Die Stör, das „Non plus ultra“ einer Flußverunreinigung durch Industriewässer. — Fischerei-Zeit. 1914, 17, 25—28; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, 8, 416. — Die Abwässer der Stadt Neumünster (Holstein) und Gerbereiabwässer verunreinigten den Fluß in dem Grade, daß dessen Ausdünstungen unerträglich sind, Milzbrandherde sich bildeten und die Fischerei vollständig zugrunde ging.

Macdonald: Assuan Dam: Protection of down stream rock surface, and thickening and heightening. — Ergineering 1913, 95, 568; ref nach Wasser u. Abwasser 1914, 8. 379. — In einem von ihm im April 1913 gehaltenen Vortrag beschrieb der Vf. die Ursachen, den Umfang, die in Anspruch genommene Zeit und die näher begründete Art, sowie die Kosten der im letzten Jahrzehnt unter seiner Leitung vorgenommenen Sicherungs- und Verstärkungsarbeiten an der Assuansperre.

Rágóczy, E.: Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte in Italien. — Petermann's Geograph. Mitt. 1914, **60**, 81, August-Heft. — Auf der Insel Sardinien soll nach den italienischen Parlamentsverhandlungen der von NO nach SW fließende und auf der Westküste in den Golf von Cristano mündende Tirso eine Stauanlage erhalten. Das hier gesammelte Wasser soll für die Förderung von Futtermittel-Anbau dienen. Eine andere Wasserkraftanlage ist für den südlichsten Teil des Festlandes, für Calabrien, geplant, wo in dem Fluß Sila ein Staubecken geschaffen werden soll.

Silbermann, A.: Über die Sterilisation des Wassers durch ultraviolette Strahlen. — Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1914, **77**, 189—216. — Auf Grund der Versuche ist das Verfahren der Gewinnung sterilen Trinkwassers mit Hilfe der durch Quecksilberdampf-Quarzlampen erzeugten ultravioletten Strahlen bei richtiger Anordnung und Kontrolle als durchführbar zu bezeichnen.

Smreker, O.: Das Grundwasser, seine Erscheinungsformen, Bewegungsgesetze und Mengenbestimmungen. Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914; ref. nach Gesundh.-Ingen. 1914, **37**, 838. — Der Vf. stellt die theoretischen Grundlagen, die er bei der Auswertung seiner Ergebnisse aus jahrelangen Arbeiten benutzt und für diesen Zweck abgeleitet hat, in dem oben genannten Werke zusammen und ergänzt sie in umfangreicher Weise. Zuerst behandelt er die Eigenschaften des Grundwassers im Gegensatz zu Boden- und Bergfeuchtigkeit und spricht es als solchen Teil des Bodenwassers an, der tropfbar flüssig ist und dem Gesetz der Schwere folgt. Auf die Entstehung des Grundwassers wird eingegangen und festgestellt, daß das versickernde Niederschlagswasser nicht zum vollen Teil Grundwasser wird, daß aber anderseits an der Grundwasserbildung noch andere Ursachen mitwirken, über die man ein endgültiges Urteil noch nicht fällen kann. Den Hauptteil der Schrift nehmen die theoretischen Erörterungen über den Widerstand der Grundwasserbewegungen, über dessen Geschwindigkeit und Menge ein.

Spiegel: Über die Vernichtung von Bakterien im Wasser durch Protozoen und über die Fähigkeit der Bodonazeen, Bakterienfilter zu durchdringen. — Arch. f. Hyg. 1913, **80**, 283—301. — Es wurde festgestellt, daß außer den Flagellaten auch gewisse andere Amoeben und Forticellen pathogene Bakterien mit Vorliebe verzehren.

Thienemann, Aug.: Die Verschmutzung der Ruhr im Sommer 1911. — Ztschr. f. Fischerei 1912, **16**, 55—86; ref. nach Wasser u. Abwasser 1914, **8**, 21. — Der Vf. kommt auf Grund der im Sommer 1911 ausgeführten Ruhruntersuchungen zu dem Resultate, daß die Ruhr in ihren einzelnen Abschnitten durch Fabrik- und Hüttenabwässer mehr oder weniger verunreinigt war, so daß das organische Leben, insbesondere die Fischwelt streckenweise vernichtet war.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgeg. von der Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahr 1911. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1914. — Der allgemeine Teil gibt Aufschluß über den Arbeitsplan für 1912. Von den Arbeiten des Jahres 1911 sind bemerkenswert die vergleichenden Beobachtungen über die Verdunstung von offenen Wasserflächen und über die Abflußverhältnisse von kleinen Quellgebieten. Bei den Grundwasserbeobachtungen hat man für die Messung von unterirdischen Spiegeln einwandfreie Brunnen festgestellt und die unsicheren nunmehr ausgeschieden; dadurch werden die Beziehungen zwischen sichtbaren und unsichtbaren Spiegeln mehr als vorher aufgeklärt.

Die großen Bewässerungsarbeiten der Vereinigten Staaten. — Ztschr. d. Österr. Ing.- u. Archit.-Ver. 1914. **66**, 28—30; ref. in Wasser u. Abwasser 1914, **9**, 21. — Über die im Westen der Ver. Staaten seit 10 Jahren vorgenommenen Bewässerungsarbeiten werden ausführlichere Mitteilungen gemacht namentlich über Anlage und Bauweise der größten zu diesem Zwecke errichteten Talsperren, der Roosevelt-Sperre am Salt River bei Phoenix in Arizona, der North Platte River-Sperre bei Pathfinder und der in 1600 m Höhe errichteten Shoshone-Sperre, die mit einer Höhe der Krone von 100 über der Fundamentsohle die höchste gegenwärtig bestehende Staumauer ist.

---

3. Boden.

Referenten: Th. Dietrich und G. Kalb.

a) Mineralien, Gesteine, Verwitterung.

Über die Silicatzersetzung durch Bodenbakterien und Hefen. II. Mittl. Von **K. Bassalik.**[1]) — Orthoklas, Mikroklin, Oligoklas, Labradorit, Nephelin, Leucit, Kaliglimmer, Magnesiaglimmer, Olivin, Augit, Hornblende, Turmalin und Apatit wurden in fein gepulvertem Zustande in verschiedenen Lösungen der Einwirkung des B. extorquens, einer Nitritbakterien-Rohkultur, einer Rohkultur von Buttersäurebakterien (Clostridium Pastorianum) und von Bierhefe überlassen. Am stärksten wurden Nephelin, Magnesiaglimmer und Augit — und zwar von B. extorquens angegriffen. Hier wurden 4—6, in anderen Fällen nur ca. 2 % des Minerals gelöst. Die Buttersäurebakterien verhielten sich ähnlich, nur waren sie in bezug auf die Zersetzung des Apatits deutlich überlegen. — B. extorquens producierte in den 100—200 Tagen dauernden Versuchen $^3/_4$—$^4/_5$ des gesamten Mineralgewichts an CO_2. Daß er aber so besonders stark wirkte, führt der Vf. darauf zurück, daß sich die Bazillen infolge von Schleimproduction den Gesteinsteilchen sehr dicht anlagern. In analoger Weise sei vielleicht auch das stärkere Aufschließungsvermögen der Leguminosewurzeln zu deuten (größere Masse von Wurzelhaaren und dichtere Anlagerung). Die Bierhefe hatte etwa doppelt soviel CO_2 produciert wie B. extorquens, wirkte aber relativ gering wegen fehlender Verschleimung. Im Gegensatz hierzu übten die Nitritbakterien trotz ziemlich geringfügiger Säureproduction einen verhältnismäßig kräftigen Einfluß aus. Bei der Phosphoritlösung scheinen die organischen Säuren von besonderer Wichtigkeit zu sein.

Über die Auflöslichkeit der Bestandteile von Gesteinen und Mineralien in CO_2-haltigem Wasser. Von **G. Daikuhara.**[2]) — In 10 g nachgenannter feinpulverisierter Gesteine und Mineralien wurden in Erlenmeyer-Kolben mit Wasser angesetzt, jeden Tag CO_2-Gas durchgeleitet und das Wasser einmal wöchentlich erneuert. Nach einer solchen 100 tägigen Behandlung wurden die erhaltenen Gesteinsauszüge chemisch analysiert. Die ursprüngliche Zusammensetzung dieser Gesteine und Mineralien war folgende, in %

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Granit	68,74	16,90	1,50	1,90	0,62	7,82	4,61	Spur
Gneis	65,60	15,40	5,10	2,60	1,96	5,69	4,33	„
Hornblende-Andesit	65,01	17,10	5,50	3,85	0,83	3,41	5,12	„
Basalt	48,37	9,50	17,80	9,28	4,29	3,48	7,18	„
Feldspat	59,12	20,75	0,80	1,05	0,80	10,45	6,26	0,77
Glimmer	31,61	14,90	6,00	3,66	29,03	8,62	5,52	0,64

In dem CO_2-haltigen Wasser wurden während 12 Wochen gelöst: a) in % des Materials, b) procent. Zusammensetzung des Gelösten, c) in % der Gesamtmenge der einzelnen Bestandteile im Gestein

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **3**, 15—42. Hier nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 193. Ref. Löhnis (Leipzig). I. Mitt. siehe Jahresber. 1903, 36; nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **97**, 124. — [2]) The Bull. of the Imper. Centr. Agric. Exper. Stat. Japan 1914, Vol. II, Nr. I, 11 u. 12. Diese Mitteilung ist einer Arbeit des Vf. in gleichem Bull. entnommen: „Über saure Mineralböden“ siehe unten.

	vom Granit			Gneis			Hornblende-Andesit			Basalt			Glimmer		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
SiO_2	0,022	1,0	0,032	0,017	0,7	0,025	0,031	1,7	0,047	0,056	1,7	0,115	0,031	1,4	0,052
Al_2O_3	0,048	2,1	0,284	0,050	2,1	0,324	0,106	5,9	0,619	0,052	1,5	0,547	0,036	1,7	0,173
Fe_2O_3	0,558	24,2	37,200	0,635	26,6	12,450	0,152	8,5	2,763	0,833	25,1	4,679	0,402	18,5	50,250
CaO	0,417	18,1	21,147	0,418	17,5	16,076	0,350	19,6	9,090	0,679	20,4	7,316	0,461	21,3	30,733
MgO	0,409	17,7	65,967	0,389	16,3	19,846	0,373	20,8	44,939	0,498	15,0	18,601	0,337	15,6	42,125
K_2O	0,070	3,0	0,892	0,084	3,5	1,476	0,070	3,9	2,052	0,071	2,1	2,040	0,082	3,8	0,784
Na_2O	0,782	33,9	16,963	0,792	33,3	18,290	0,709	39.6	13,847	1,134	34,1	15,793	0,816	37,7	13,035
P_2O_5	Spur	—	Spur	Spur	—	—	Spur	—	—	Spur	—	—	Spur	—	—
Summe	2,306	100	—	2,385	100	—	1,791	100	—	3,323	100	—	2,165	100	—

Es ist merkwürdig, hebt der Vf. hervor, daß eine so große Menge von MgO, CaO, Fe_2O_3 und Na_2O durch CO_2-Wasser aufgelöst worden ist, während sehr wenig P_2O_5, SiO_2 und K_2O in die Lösung gekommen sind.

Über die Löslichkeitsverhältnisse von Bodenkonstituenten. Von **Hermann Fischer** (-München).[1]) Löslichkeit des Phonolith- und Biotitkalis in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser. — Es wurden zunächst Phonolithe verschiedener Herkunft auf ihre Löslichkeit studiert. Die Proben wurden im Verhältnis 1 : 250 in Mitscherlich'scher Auszugsvorrichtung bei beständiger Sättigung des dest. Wassers mit CO_2 bei 30° C. fünf Stunden gerührt und wurden die Lösungen sofort mit Pukallschem Tonfilter abgesaugt. Das gelöste Kali wurde nach der Kaliumkobaltnitrit-Methode bestimmt. Von den Phonolithmehlen wurden je 8 g auf 2 l dest. Wasser verwendet (1 : 250). Es wurden nun folgende Mengen K_2O gelöst:

	Vulkanphonolith	Eifelith	Phonolith d. westdeutsch. Eisenbahnges.
	Mittel aus 6 Bestimmungen	Mittel aus 6 Bestimmungen	Mittel aus 4 Bestimmungen
	0,245 %	0,254 %	0,188 %
im Liter	0,0098 g	0,0102 g	0,00752 g

Die Löslichkeit des Biotits in mit CO_2 gesättigtem Wasser im Vergleich zu der des Vulkanphonoliths war folgende. Gelöstes Kali in % und g K_2O im Liter

Rührverhältnis	1 : 250		1 : 500		1 : 1000		1 : 1500	
	%	g	%	g	%	g	%	g
Vulkanphonolithe K_2O	0,245	0,0098	0,294	0,0058	0,397	0,0040	—	
Biotit „	0,159	0,00638	0,189	0,00378	0,194	0,00194	0,223	0,00148

Vom Biotit-Kali ist hiernach wesentlich weniger in Lösung gegangen als vom Phonolith-Kali.

Über die Entstehung der Roterden der Diluvialzeit. Von **E. Blanck.**[2]) — Wenn sich auch nicht auf Grund des bisher bekannt gewordenen Materials ein abschließendes Urteil über die Entstehung der rotgefärbten diluvialen Verwitterungsrinden abgeben läßt, so kann — sagt der Vf. — man unsere heutigen Kenntnisse über diesen wichtigen Gegenstand regionaler Bodenbildungen der Vorzeit etwa wie folgt zusammenfassen: „Die rotgefärbten Verwitterungsbildungen der Diluvialzeit gehören den sog. Interglazialzeiten und nur untergeordnet der Postwürmeiszeit an, sie

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. Heft 4, 331–337. — [2]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 141–147.

scheinen aber unter den Bedingungen des damals herrschenden Klimas nur dann zur Ausbildung gelangt zu sein, wenn die Ablagerungen, aus denen sie hervorgingen, besonders kalkreich waren. D. h. mit anderen Worten, die Bedingungen für die Entstehung der interglacialen Roterden dürften ähnliche gewesen sein, wie diejenigen der recenten mediterranen Roterden.“

Gestein und Boden in ihrer Beziehung zur Pflanzenernährung. II. Vegetationsversuche mit Eruptivgesteinen und krystallinem Schiefer. Von **E. Blanck.**[1]) — In dieser Arbeit verwendete der Vf. zu seinen Versuchen 3 Granite als Vertreter der Tiefengesteine, 1 Porphyr als Vertreter def Ergußgesteine und 1 Quarzitschiefer als Vertreter der krystallinen Schiefer. Die makroskopische Beschaffenheit der Gesteine ist aus der Orginalmitteilung zu ersehen. Die procentische Zusammensetzung (Aufschluß mit Carbonaten und mit Flußsäure) der Gesteine wird wie folgt angegeben:

	Quarzitschiefer		Porphyr		Granit aus					
					Groß-Kunzendorf		Mansfeld		Steinkirch	
	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
SiO_2 . . .	92,611		76,552		73,499		73,752		74,399	
Al_2O_3 . . .	5,093		12,145		14,565		13,838		14,065	
Fe_2O_3 . .	0,520		1,720		3,086		3,566		2,166	
CaO . . .	0,287	(0,320)	0,893	(19,620)	1,733	(8,478)	1,866	(11,970)	1,267	(7,263)
MgO . . .	0,607	(0,200)	0,673	(10,260)	0,386	(16,623)	0,720	(11,835)	0,833	(5,715)
K_2O . . .	—	(0,880)	4,806	(9,225)	3,466	(17,325)	3,900	(22,374)	4,660	(2,421)
Na_2O . . .	—	(0,080)	2,346	(5,013)	3,946	(3,375)	3,733	(5,724)	3,800	(3,782)
P_2O_5 . . .	Spur	(0,360)	deutl. Sp.	(1,089)	d. Sp.	(1,791)	d. Sp.	(2,835)	d. Sp.	(1,278)
Glühverlust .	0,840		1,540		0,466		0,360		0,567	
Summe	99,958		100,675		101,147		101,735		101,337	

Zur Erlangung der Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung der Bindemittelsubstanz dieser Gesteine wurden diese in feingepulvertem Zustand mit Salzsäure von 1,14 spec. Gewicht digeriert. Wir geben hier diejenigen Mengen der gelösten Stoffe an, welche in den Gesteinsmengen enthalten waren, die je in ein Vegetationsgefäß gelangten, nämlich in 4000 g Quarzitschiefer und in je 4500 g der Granite und Porphyr. Die Mengen der gelösten Bestandteile sind oben an entsprechender Stelle in g (eingeklammerte Zahlen) angegeben. In den Gefäßen wurden getrennt Hafer und Erbsen erbaut. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die vier untersuchten Eruptivgesteine, Granite und Porphyr, haben sich bezüglich ihrer Ernteerträge an Hafer und Erbsen zwar dem Quarzitschiefer überlegen erwiesen, doch wurden die in Quarzitschiefer enthaltenen Nährstoffe unstreitig besser ausgenutzt, als diejenigen besagter Eruptivgesteine. 2. Die Vegetationsversuche mit den genannten 4 Eruptivgesteinen haben einen weiteren Beweis dafür erbracht, daß das Glimmerkali, insbesondere das Biotitkali den Pflanzen bedeutend leichter zugänglich ist, als das Kali der Feldspate. 3. Sandsteine sind, insofern sie als Standort der Pflanzen herangezogen werden, hierfür weit eher geeignet als Granit und Porphyr, sowohl was den Ernteertrag als die Ausnutzung der Nährstoffe anbelangt. Desgleichen haben sich die Sandsteine in dieser Hinsicht dem Quarzitschiefer gegenüber überlegen er-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1914. 84, 399—425.

wiesen.“ Demnach findet die früher vom Vf. ausgesprochene Ansicht, nach welcher die klastischen Sandgesteine bei der Ernährung der Pflanzen, insofern sie nämlich als Standort für dieselben im zertrümmerten, unverwitterten Zustande herangezogen werden, eine besondere Ausnahmestellung anderen Gesteinen gegenüber einnehmen, eine weitere Bestätigung.

Über die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und die Bildung des Ton-Ortsteins im Sandboden. Von **G. Rother.**[1]) — Auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen, denen die Proben dreier Sand-Ortstein-Profile[2]) zugrunde liegen, kommt der Vf. zu folgenden Schlußsätzen: „1. Der Ton-Eisenortstein ist eine durch Eisen und Tonerde verkittete Sandschicht im Sandboden. 2. Das verkittete Material entstammt den oberen Bodenschichten. 3. Die Bewegung des Eisens und der Tonerde und die Ton-Eisenortsteinbildung ist vom Standpunkte der Bodenkultur eine ungesunde Verwitterungserscheinung im Boden. Ihre Schädlichkeit liegt einmal darin, daß durch den Verlust an Eisen und Tonerde die oberen Bodenschichten ihre Absorptionskraft verlieren und physikalisch verschlechtert werden, anderseits darin, daß die festverkittete Form der Ton-Eisenortsteingebilde den Wurzelraum beschränkt, Wasseransammlungen hervorrufen und den Luftaustausch der durch sie getrennten Bodenschichten verhindern kann. Bis zu einem gewissen Grade sind die Pflanzenwurzeln fähig, solche Ortsteinschichten zu durchbrechen. Sie können hierbei durch die Tätigkeit der Regenwürmer unterstützt werden. Eisen und Tonerde umschließen ferner die Mineralpartikelchen und beschränken ihre weitere Verwitterung. Die Bewegung von Eisen und Tonerde ist so zu erklären, daß die bei der Verwitterung durch Humussäuren sich bildenden Kolloide des Eisens und der Tonerde sich in dem Bodenwasser scheinbar lösen (Kolloidsol) und mit dem Bodenwasser in den Untergrund geführt werden. 5. Die Wiederabscheidung des Eisens und der Tonerde (Kolloidgel) in bestimmten Zonen wird verursacht entweder durch die Gegenwart von Elektrolyten, z. B. $CaCO_3$ (Überschreitung des Schwellenwertes) oder durch die fortschreitende Verdunstung der Bodenlösung (Concentrationsänderung). 6. Kolloidale Humusstoffe üben insofern eine Schutzwirkung auf die Kolloide des Eisens und der Tonerde im Boden aus, als ihre Gegenwart die Ausfällung genannter Kolloide selbst bei Überschreiten des Schwellenwertes bis zu einer gewissen Grenze, die von der Menge der Elektrolyte und Humuskolloide abhängig ist, verhindert. 7. Die Bildung löslicher Ton-Eisenkolloide ist nur möglich in einem armen entkalkten Boden. Denn die Gegenwart von Kalk würde einmal ein sofortiges Ausflocken etwa sich bildender Ton-Eisenkolloide veranlassen, anderseits die Entstehung freier Humussäuren verhindern. 8. Ton- und Eisenverkittungen charakterisieren immer einen sehr kalkarmen Boden. $CaCO_3$ findet sich normalerweise erst unterhalb der letzten Ton-Eisenverkittung. 9. Die in den Ton-Eisenortsteinbildungen aufgespeicherte P_2O_5 entstammt den überlagernden Sandschichten, die an P_2O_5 verarmt sind. Die Anreicherung der Ton-Eisenverkittungen an P_2O_5 beruht auf der großen Absorptionskraft dieser Schicht, die Bewegung der P_2O_5 selbst

[1]) Inaug.-Dissert. Berlin 1912; ref. nach Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. Heft 2/3, S. 243—245 (Schucht). — [2]) Von der Döberitzer Heerstraße nahe Bahnhof Heerstraße, von den sog. „Rauhen Bergen“ bei Steglitz und bei Groß-Beeren.

einmal auf dem Mangel an adsorbierenden Stoffen, auf der durch saure Reaktion herabgeminderte Absorptionskraft der oberen Schichten, sowie auf der teilweisen Löslichkeit in freien Humussäuren. 10. Die in den Ton-Eisenstreifen aufgespeicherte P_2O_5 ist z. T. für die Pflanzen aufnehmbar. 11. Die Anreicherung an CaO im Ton-Eisenortstein beruht einmal ebenfalls auf der großen Absorptionskraft dieser Schicht, dann wohl auch darauf, daß Eisen- und Tonerdekolloide beim Ausfällen aus der Bodenflüssigkeit Kalk mitgerissen haben. 12. Die Bildung der verschiedenen übereinander lagernden Ton-Eisenverkittungen ist ziemlich unabhängig voneinander. 13. Die Bewegung des Eisens und der Tonerde und damit zusammenhängend die Ton-Eisenortsteinbildung steht im engsten Zusammenhang mit der Rohhumusbildung. Diese ist aber selber ein secundäres Product. Rohhumus bildet sich, wenn bei Kalkmangel, übermäßiger Nässe in Verbindung mit niedrigen Temperaturen die Zufuhr an organischen Substanzen größer ist als ihr Abgang, durch Zersetzung. 14. Es ist Aufgabe der praktischen Forstwirtschaft, Mittel zu suchen, um die Bildung dieser schädlichen, noch zu wenig beachteten Rohhumusanhäufungen und als Folgeerscheinung die Bewegung von Eisen und Tonerde und die Ortsteinbildung durch event. Kalkung und Durchlüftung der zu Rohhumusbildungen neigenden Waldböden zu verhindern.“

Umwandlungen von Manganverbindungen unter dem Einfluß mikrobiologischer Processe. Von **N. L. Söhngen.**[1]) — Die Ergebnisse seiner Arbeit faßt der Vf. wie folgt zusammen: I. Bildung von Manganioxyden aus Manganoverbindungen. 1. In alkalischen Medien werden Mangansalze in Manganhydroxyd übergeführt, das sich durch Luftsauerstoff weiter zu Manganioxyd oxydieren kann. 2. Durch mikrobiologische Processe oxydieren Mangansalze organischer Säuren zu Manganbicarbonat. Oxysaure Salze, welche bei der aëroben Zersetzung von Kohlenhydraten durch verschiedene Mikrobenarten entstehen, wirken auf die Bildung von Manganhydroxyd aus Mangansalzen katalytisch. In dieser Weise wird Manganhydroxyd bezw. Manganioxyd schon bei niedriger OH-Ionen-Concentration gebildet wie bei dem unter 1 genannten Proceß. II. Umwandlung von Manganioxyden zu Manganoverbindungen. 1. Manganioxyde werden in Medien zu Manganoverbindungen reduciert, wenn darin zufolge chemischer oder mikrobiologischer Processe entstehen: a) Schwefelwasserstoff, wobei Mangansulfid, Schwefel und Wasser gebildet werden. b) Salpetrige Säure, welche durch Manganioxyd zu Mangannitrat oxydiert wird. c) Peroxyde, welche ebenso wie die Manganioxyde zu Oxyden reduciert werden. d) Oxydasen, Peroxydasen und Reductasen, welche bei Anwesenheit leicht oxydierbarer Körper die Manganioxyde reducieren. Katalase zersetzt Manganiverbindungen nicht. e) Oxysäuren, womit Manganioxyde, Kohlensäure, Manganosalze und andere organischen Verbindungen geben. 2. Bei der Zersetzung der Cellulose durch Mikroben werden unter aëroben Umständen Oxysäuren und Fettsäuren gebildet, dagegen entstehen unter anaëroben Verhältnissen nur Fettsäuren. 3. Mittels Mangan-Cellulose-Scheiben kann die Zahl der in einem Ackerboden vorhandenen aëroben, Cellulose zersetzenden Mikroben bestimmt werden.

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II, Abt. 1914, **40**, 515—554, mit 3 Taf. Abbild. Laborat. f. Mikrobiologie d. techn. Hochschule zu Delft.

4. Abhängig von dem Unterschied zwischen der H- und OH-Ionen-Concentration in einem Cellulose enthaltenden Medium werden zufolge der Wirkung von Cellulose zersetzenden Mikroben darin Manganoverbindungen zu Manganioxyden oder Manganioxyde zu Manganoverbindungen. 5. Im Ackerboden tragen Manganioxyde, sogar Minerale wie Braunstein und Hausmannit, zu dem aëroben Zustand durch Beseitigung des Schwefelwasserstoffs bei. Sie führen in sauren Böden die für Pflanzen schädliche salpetrige Säure in das leicht assimilierbare Mangannitrat über, zerstören schädliche Peroxyde und oxydieren leicht oxydierbare Körper mittels Oxydasen, Peroxydasen, neutralisieren die bei der aëroben Zersetzung von Kohlenhydraten entstandenen Oxysäuren unter Bildung von Kohlensäure, Mangansalzen und anderen organischen Verbindungen. 6. Abhängig von dem Unterschied zwischen der H- und OH-Ionen-Concentration werden die Manganverbindungen im Ackerboden zu den für die Pflanzen wertlosen Manganioxyden oder zu den löslichen assimilierbaren Mangansalzen. 7. Die Stickstoffbindung durch Azotobacter mit Cellulose (der wichtigste der Kohlenstoffquellen im Ackerboden) als Kohlenstoffquelle ist zufolge der Bildung von Oxysäuren daraus bei aërober Zersetzung durch Mikroben begreiflich geworden, denn mit den Calciumsalzen dieser Säuren (Calciumglukonat, -malat, -laktat, -pyrouviat) wächst Azotobacter üppig. Den fettsauren Salzen aber, welche ebenfalls bei der Cellulosezersetzung (aërob und anaërob) entstehen, wurde bis jetzt die Entwicklung des Azotobacters in Cellulosekulturen zugeschrieben; sie sind dafür aber nur von geringer Bedeutung, da sie sich gerade für diese Mikroben als schlechte Kohlenstoffquellen kennzeichnen. 8. Wenn die Haferkrankheit eine Folge der Mangannot der Pflanzen ist, was nach den bisherigen Untersuchungen wahrscheinlich ist, so erklären die Resultate dieser Arbeit die günstige Wirkung von Moor, saurer Jauche und Ammonsulfat als Heilmittel dagegen, da sie die H-Ionen-Concentration im Ackerboden erhöhen, wodurch die unlöslichen Manganioxyde infolge mikrobiologischer Processe in lösliche, assimilierbare Mangansalze übergeführt werden. In dieser Weise ersetzen sie das lösliche Mangansulfat. Zweifellos werden sehr fein zerkleinerte Manganminerale, wie Braunstein und Hausmannit, mit Erfolg als Mangandünger, vornehmlich in manganarmen sauren Böden angewendet werden können.

b) Kulturboden.

1. Analysen und Eigenschaften.

Die Molkenböden des Bram- und des Reinhardswaldes im Buntsandsteingebiet der Oberweser. I. Mitt. Von **K. Vogel von Falckenstein.**[1]) — Auf dem mittleren Buntsandstein Mitteldeutschlands ist eine Bodenart sehr verbreitet, die wegen ihrer geringen forstlichen Ertragsfähigkeit von den Forstmännern wenig geschätzt und darum als Molkenboden bezeichnet wird. Die Molkenböden sind ziemlich tiefgründige, z. B. im Bram- und Reinhardswalde 1—2 m mächtige, Verwitterungssandsteinböden, für deren Bildung vorauszusetzen ist: 1. ein niederschlagsreiches

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 2/3, S. 105—137.

Klima, wie es in Mitteldeutschland unter dem Einfluß vorherrschend westlicher Winde besteht; 2. eine Erschwerung der Wasserabfuhr durch nahezu horizontale Lage der Bodenoberfläche. Daher kommen Molkenböden hauptsächlich vor auf Hochflächen, auf breiten Terrassenstufen und in flachen hochliegenden Wäldern. Allen Molkenböden gemeinsam ist die dichte Lagerung eines nur wenig wasserdurchlässigen Untergrundes, der den senkrechten Wasserabfluß behindert. Da gleichzeitig durch die Geländeform auch die wagrechte Entwässerung erschwert ist, so entstehen Böden, die stark naß sind und z. T. zu Bruchbildungen Anlaß geben. Der übermäßigen Nässe in niederschlagreichen Zeiten steht vielfach eine unverhältmäßig starke Austrocknung in Trockenperioden gegenüber. Der Vf. unterzog Molkenböden des Bram- wie des Reinhardswaldes, Höhenzüge zu beiden Seiten der Weser, eingehender Untersuchung, die insbesondere bestimmt war, folgende Fragen zu beantworten: 1. Ist ein Molkenboden in seiner chemischen Zusammensetzung wesentlich verschieden von einem normalen, keine Vernässung zeigenden Buntsandstein? (Es werden Molkenböden I, II und III mit dem normalen Buntsandsteinboden IV verglichen.) 2. Ist durch die Vernässung der Molkenböden eine Wanderung wie beim Podsolproceß erfolgt, d. h. ist der dichte Untergrund mineralstoff- besonders tonreicher als die ausgebleichte Oberschicht? Da im „Glühverlust“ neben dem Wasser des Tons, des Eisenhydroxyds und anderer Mineralien, noch der stets sehr variable Humus ausgedrückt ist, hat der Vf., um einen einwandfreien Vergleich zwischen dem Mineralstoffgehalt des Oberbodens und des Untergrundes anstellen zu können, den Glühverlust aus der Berechnung ausgeschaltet und alle Analysen auf den „Glührückstand“ bezogen. Der Vf. unterscheidet scharf zwischen „Feldspat“- und „Verwitterungs“-Tonerde. Unter Feldspat-Tonerde versteht der Vf. die schwefelsäureunlösliche Tonerde und nimmt an, daß diese in Form von Alkali- oder saurem Kalkalkalifeldspat gebunden ist, die in Staubform ein nicht plastisches Bodenmaterial liefern. Dagegen bezeichnet der Vf. als Verwitterungs-Tonerde den schwefelsäurelöslichen Anteil, der außer in Form löslicher Tonerdemineralien als Kaolin und Allophan-Ton gebunden ist und vom Vf. zur Bestimmung des „Tongehalts“ nach der Forchhammer'schen Formel zugrunde gelegt worden ist. Die chemisch-analytischen Ergebnisse, die bei der Untersuchung von Böden des Bramwaldes erhalten wurden, sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt, berechnet auf $^0/_0$ des Glührückstandes.

		Schwefelsäure-Aufschluß					Aufschluß mit Na_2CO_3 und HFl				
		Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	K_2O	Na_2O	SiO_2	Al_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O
Echter Molkenboden	I. Oberschicht . . b	5,47	1,49	0,56	0,61	0,25	77,20	4,12	0,43	1,37	0,87
	I. dichte Unterschicht c	5,30	2,24	0,70	0,47	0,81	74,90	5,97	0,32	1,36	0,46
	II. Oberschicht . . b	9,39	1,59	0,33	1,01	1,24	66,60	3,26	0,33	1,46	0,67
	II. dichte Unterschicht c	8,67	2,39	0,42	0,51	0,43	69,60	3,00	0,14	0,71	1,33
	III. Oberschicht . . b	9,44	2,50	0,54	0,71	0,58	67,40	3,83	0,18	1,23	0,91
	III. dichte Unterschicht c	3,80	0,90	0,18	0,59	0,44	82,20	1,90	0,06	1,22	0,58
IV. Lehmig verwitterter Buntsandsteinboden, Oberschicht b		5.05	1,35	0,28	0,83	0,62	79,90	3,26	0,14	1,63	0,68

Die Summe der Bestandteile beider Aufschlüsse ergiebt die folgende Bauschanalyse, zu welcher der Betrag von SiO_2 aus der Differenz zu berechnen ist.

	Bramwald-Böden		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
Echter Molkenboden	I. Oberschicht	b	84,8	9,59	1,49	0,43	0,56	1,98	1,12
	I. dichte Unterschicht .	c	82,4	11,27	2,24	0,32	0,70	1,83	1,27
	II. Oberschicht	b	80,7	12,65	1,57	0,33	0,33	2,47	1,91
	II. dichte Unterschicht .	c	82,4	11,67	2,39	0,14	0,42	1,22	1,76
	III. Oberschicht	b	80,1	13,27	2,50	0,18	0,54	1,94	1,49
	III. dichte Unterschicht .	c	90,3	5,70	0,90	0,06	0,18	1,81	1,02
IV.	b. Lehmig verwitterter Buntsandsteinboden		86,2	8,31	1,35	0,14	0,28	2,46	1,30

Aus den Zahlen ergiebt sich, daß der Tonerdecharakter eines Bodens nicht bestimmend für das Eintreten des Molkenbodenprocesses ist. Relativ tonarme Buntsandsteinböden, wie sie z. T. im Bramwald verliegen, können hiernach sowohl als vernäßte Molkenböden mit dichter, wasserundurchlässiger Unterschicht, als auch als normale Böden ohne Vernässung auftreten. Die Frage, ob innerhalb des Bodenprofils eines Molkenbodens, ähnlich wie bei Ortsteinböden, Mineralstoffwanderung von oben nach unten stattfindet, läßt sich durch Vergleich der Analysen der ausgebleichten Oberschichten mit den unterlagernden dichteren Bodenschichten entscheiden. Wenn innerhalb eines Molkenbodenprofils keine, oder nur ganz untergeordnete Mineralstoffwanderung stattfindet, so sind die lockeren Molkenboden-Oberschichten, sobald sie nur aus gleichem Verwitterungsmaterial entstanden sind, chemisch gleich zusammengesetzt wie die dichteren Schichten des Untergrundes. Chemisch fällt also der Unterschied zwischen lockeren Oberschichten mit dichteren Unterschichten fort, beide sind einfach nur als Molkenbodenschichten aufzufassen, einer lockeren und einer dichten, nach dem Vf. als echte Molkenböden.

Die Molkenböden des Reinhardswaldes. Es wurden unterschieden: 1. Rote Buntsandsteintonschichten von relativ hoher Plasticität, die ein schwer durchlässiges Bodenmaterial darstellen. Durch Verwitterung weicher Schiefertonlagen bezw. weicher Gesteinsschichten entstanden. 2. Molkenbodenschichten, entstanden durch Verwitterung fester Gesteinsbänke des Buntsandsteins, die bald als lockere, wasserdurchlässige Bodenoberschichten, bald als dicht gelagerte schwer wasserdurchlässige Unterschichten auftreten. 3. Lehmige Buntsandsteinbodenschichten, lockere Bodenoberschichten mit Neigung zur Krümelstruktur. In Nachstehendem ist der Ton- und der Eisen-Gehalt aller vom Vf. untersuchten Bodenschichten des Bram- und Reinhardswaldes in Mittelzahlen zusammengestellt, berechnet auf Glührückstand = 100 %:

(Siehe Tab. S. 46.)

Aus diesen Zahlen und weiteren Ausführungen ergiebt sich: rote Buntsandsteintonschichten besitzen hohen „Tongehalt", viel Verwitterungs-Al_2O_3, wenig Feldspat-Al_2O_3; Molkenböden geringeren „Tongehalt", weniger Verwitterungs- mehr Feldspat-Tonerde; lehmige Buntsandsteinböden nähern sich in ihrer chemischen Zusammensetzung viel-

	Fe_2O_3	Verwitter.-Al_2O_3	Feldspat-Al_2O_3	Glühverlust, exclus. Humus d. b. 105° getrockn. Bodens	H_2O der Verwitter.-Al_2O_3 (Forchhammer)
Rote Buntsandsteintonschichten .	4,0	12,5	2,2	3,5	4,4
desgl. tonreich	2,0	8,5	3,3	2,3	3,0
Molkenbodenschichten Mittel . .	1,6	6,7	3,4	1,8	2,4
„ tonarm .	1,3	5,3	3,5	1,3	1,9
Lehmige Buntsandsteinschichten .	2,8	9,7	2,4	4,1	3,6
„ „ .	2,6	6,8	3,0	2,2	2,3
„ „ .	1,4	5,1	3,3	1,6	1,8

fach den Molkenböden. — Roter Tonuntergrund eines Molkenbodens deutet nicht auf Auswaschungserscheinungen, sondern auf primären Wechsel des bodenbildenden Gesteins hin. Solche Böden sind nur in der Oberschicht Molkenböden, im Untergrunde aber Tonböden. Es sind keine echten, sondern unechte (halbe) Molkenböden, deren wasserdurchlässige Unterschicht aus anderem, nicht Molkenbodenmaterial besteht.

Die Böden im nördlichen (oberen) Teil des Komitats Torontál. Von **Ladislaus Schwarz.**[1]) — Als kleiner Teil einer größeren Abhandlung des Vf. findet dieser Abschnitt unsere Beachtung. Dem chemischen Teil geht ein Abschnitt: „Die geologische Entstehung des Bodens im südungarischen Tieflande“ voraus, dem wir entnehmen in welchem quantitativen Verhältnisse sich die Böden verschiedenen Alters an der heutigen Oberfläche beteiligen: danach sind 48 % der Fläche, schwarzer, bindiger Ton der Niederung oder Wiesenton (Alluvium) 42 % brauner Lehm(ton) der Höhe, aus Löß entstanden (Diluvium), 3 % gelber, alluvialer Flußschlamm und 7 % sodahaltiger Ton oder Székboden. Zur näheren Prüfung gelangten folgende Böden nebst deren Untergrund: Gruppe I Nr. 1 Wiesentonboden; Gruppe II Nr. 2 Alluvialer Maros-Schlammboden; Gruppe III Nr. 3 Lößlehmboden, auf Sand liegend; Nr. 4 Lehmiger Sandboden; Nr. 5 Milder Szék- jedoch fruchtbarer Lehmboden; Nr. 6 Sandiger Lehm; Nr. 7 Graubrauner, fruchtbarer Tonboden über Grauerde; Nr. 8 Brauner Steppenboden (schokoladenfarbiger Tschernosem) über Löß. Gruppe IV Nr. 9 Gelblicher, tonreicher Szék-(Soda)boden und Nr. 10 Grauer tonreicher Szék-(Soda)boden. Die Böden 1—8 werden als Ackerboden, 9 und 10 als Weideboden bezeichnet. — Die mechanische Zusammensetzung wurde nach dem Kühn'schen Schlämmverfahren bestimmt, die chemische Untersuchung nach Wohltmann (kalter 48 stünd. Salzsäureauszug) ausgeführt. Die mechanische Zusammensetzung erhellt aus nachfolgenden Zahlen. Zu bemerken ist, daß Kies (2—5 mm) nicht gefunden wurde. Die zweite Zahlenreihe einer jeden Boden-Nr. gilt für den Untergrund des Bodens.

Boden	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
mm	In % des steinfreien Bodens																		
Sand 2—1	0,15	5,53	0,03	0,25	0,31	0,32	0,20	0,15	0,09	0,04	0,03	0,00	0,19	0,27	0,05	0,08	0,44	0,06	0,20
Sand 1—0,5	0,63	3,96	0,24	0,38	0,46	0,35	0,32	0,34	0,21	0,23	1,08	1,18	0,48	0,49	0,09	0,46	0,65	0,16	1,62
Sand 0,5—0,25	6,68	3,01	2,04	1,43	1,95	0,75	1,59	1,97	22,12	23,86	25,39	21,75	1,40	0,81	0,55	3,18	1,55	0,45	10,43
Sand < 0,25	31,54	32,20	38,79	41,24	70,68	90,68	58,89	40,34	55,58	47,67	41,80	43,97	37,98	40,81	44,31	43,98	35,76	27,93	28,75
Abschlämmbar	61,00	55,30	58,90	56,70	27,60	7,90	39,00	57,20	22,00	28,20	31,70	31,00	59,94	57,60	55,00	52,30	61,60	71,40	59,10

[1]) Kühn-Archiv. Bd. 4. 1914, 321—349. Abschnitt a. d. „Die Landwirtschaft d. Komitats Torontál“.

Die chemische Analyse bringt den Gehalt der Böden in % der lufttrocknen Feinerde.

	1 Wiesenton			2 Marosschlamm		3 Lößlehmboden			4 Lehmiger Sandboden			6 Sandiger Lehmboden	
Tiefe in cm	0—25	25—50	75-100	0—25	25—60	0—25	25—50	75-100	0—25	25—50	50—75	0—25	25—60
Feuchtigkeit	5,167	6,416	3,520	2,010	1,903	1,667	1,073	0,797	1,092	1,108	1,536	1,623	1,765
Glühverlust	11,123	9,467	5,533	7,267	5,907	5,783	4,733	4,710	2,508	2,592	2,750	3,453	3,302
N	0,469	0,220	0,193	0,219	0,148	0,248	0,110	0,110	0,139	0,179	0,152	0,156	0,129
In kalter HCl löslich Fe_2O_3	2,012	2,361	3,890	3,233	3,615	1,905	1,244	1,328	0,939	1,086	1,610	0,925	1,113
Al_2O_3	1,457	1,832	2,656	2,036	2,425	1,135	0,989	0,778	0,621	0,687	1,096	0,873	1,071
SiO_2	0,020	0,017	0,016	0,009	0,007	0,017	0,003	0,003	0,005	0,005	0,018	0,005	0,004
CaO	0,936	0,913	3,602	2,146	2,306	2,833	5,933	4,366	0,720	0,647	1,000	0,439	0,448
MgO	0,258	0,283	0,678	0,478	0,415	0,509	0,596	0,569	0,121	0,121	0,176	0,129	0,146
P_2O_5	0,076	0,068	0,059	0,161	0,297	0,093	0,085	0,076	0,237	0,220	0,131	0,049	0,046
K_2O	0,129	0,097	0,109	0,151	0,143	0,141	0,084	0,051	0,103	0,161	0,219	0,168	0,188
(heiße HCl) K_2O	0,338	0,290	0,555	0,495	0,483	0,411	0,362	0,266	0,423	0,627	0,705	0,356	0,471

	5 Lehmboden			7 Tonboden		8 Tschernosem		9 Tonreicher Székboden		10 Desgleichen		
Tiefe in cm	0—25	25—50	50—75	0—30	30—60	0—30	30—60	0—25	25—60	0—25	25—50	50—75
Feuchtigkeit	1,716	2,183	0,983	3,207	2,243	2,080	1,757	1,783	1,803	2,501	3,570	3,700
Glühverlust	5,116	4,533	5,500	10,600	9,534	9,443	9,307	4,783	4,936	4,280	4,083	4,307
N	0,248	0,207	0,158	0,302	0,245	0,251	0,219	0,196	0,141	0,150	0,126	0,123
In kalter HCl löslich Fe_2O_3	1,194	1,502	1,610	1,878	1,918	2,119	1,938	2,683	3,387	1,891	2,643	2,723
Al_2O_3	0,859	1,124	1,536	1,507	1,536	1,654	1,475	1,813	2,533	1,502	2,105	2,026
SiO_2	0,003	0,002	0,006	0,005	0,006	0,005	0,013	0,007	0,010	0,006	0,006	0,004
CaO	0,373	1,333	5,292	4,331	5,433	4,586	10,060	0,706	1,401	0,249	0,509	0,583
MgO	0,154	0,164	0,350	0,659	0,682	0,744	0,042	0,357	0,520	0,313	0,483	0,166
P_2O_5	0,212	0,737	0,475	0,286	0,278	0,127	0,120	0,112	0,113	0,067	0,059	0,060
K_2O	0,167	0,206	2,440	0,238	0,243	1,121	0,095	0,373	0,313	0,330	0,393	0,466
(heiße HCl) K_2O	0,483	0,579	0,590	1,624	1,705	0,453	0,537	0,966	0,725	0,495	0,682	0,845

Bei den Székböden wurde auch eine Bestimmung ihres Gehaltes an gesamten wasserlöslichen Salzen und insbesondere an Na_2CO_3 und NaCl vorgenommen. 200 g Boden wurden mit 800 ccm Wasser 3 Stunden lang im Apparat geschüttelt. Die nach 1 tägigem Stehenlassen noch trüben Flüssigkeiten wurden durch eine bestimmte Menge Aceton geklärt, was aber bei der Lösung der tiefsten Schicht des Bodens 10 unwirksam blieb. Die Carbonate wurden durch Titration mit $\frac{n}{100}$ Schwefelsäure, die Chloride durch Titration mit $\frac{n}{100}$ Silbernitratlösung bestimmt und auf Natronsalze berechnet. Der kalte Wasserauszug der beiden Böden 9 und 10 enthielt nach Analyse

Der kalte Wasserauszug enthielt in % der Feinerde	Boden 9		Boden 10		
an in Wasser löslichen Salzen insgesamt	0,347	0,363	0,149	0,031	0,381
Na_2CO_3	0,037	0,043	0,011	0,031	0,017
NaCl	0,041	0,054	0,024	0,031	0,029

Chemische Bodenanalysen. Von **O. Engels.**[1]) — Gelegentlich seiner Arbeit: „Der Einfluß von CaO und $CaCO_3$ auf die physikalische Beschaffenheit verschiedener Bodenarten“[2]) führte der Vf. die Untersuchung nachbenannter Böden der bayrischen Pfalz mit folgendem Ergebnis aus. Die Bestimmung von P_2O_5, K_2O, CaO und MgO wurde in dem durch mehrstündige Behandlung des Bodens mit heißer 10 prozent. HCl erhaltenen Auszuge bestimmt. Die Zahlen bedeuten % der Feinerde-Trockensubstanz. Die untersuchten Böden waren folgende: Nr. 1. Sandiger Lehmboden,

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1914, 83, 422. — [2]) Siehe unter Boden-Physik.

Bez. Speyer, Gem. Ludwigshof, ein fruchtbarer Boden. Nr. 2. Schwerer Lehmboden, ebendaher, strichweise auf sandigem Untergrund ruhend. Nr. 3. Lößboden (mittlerer Lehm), Bez. Germersheim. Nr. 4. Sandboden (mittlerer bis leichter Sand), Gem. Speyer; ist an Humus angereichert, kommt in der Rheinebene in großer Ausdehnung vor. Weniger fruchtbar. Nr. 5. Letteboden, Speyer, außergewöhnlich zäh. Nr. 6. Mooriger Sandboden aus Schernau b. Homburg; sumpfiges nasses Moorland. Nr. 7. Sandiger Lehmboden (kalkarm), aus Kusel-Röckweiler Hof. Nr. 8. Sandiger Tonboden, Kusel-Hinzweiler. Von sämtlichen Bodenarten wurden Ackerkrume (a) aus einer Tiefe von 20—30 cm und Untergrund (b) aus einer Tiefe von 30—50 cm entnommen. Sp. = geringe Spur.

Böden	1		2		3		4		5		6		7		8	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
N	0,16	0,10	0,14	0,11	0,10	0,05	0,08	0,05	0,17	0,17	0,65	0,48	0,14	0,08	0,14	0,07
P_2O_5	0,14	0,13	0,14	0,11	0,14	0,12	0,16	0,11	0,15	0,15	0,13	0,10	0 16	0,13	0,20	0,16
K_2O	0,16	0,10	0,17	0,13	0,19	0,25	0,11	0,09	0,10	0,08	0,04	0,04	0,29	0,22	0,24	0,24
CaO	6,40	5,80	10,50	14,40	1,12	2,56	0,40	0,24	7,00	8,20	0.16	0,12	1,80	2,80	0.40	0,04
MgO	0,40	0,29	0,49	0,48	0,09	Sp.	Sp.	Sp.	0,46	0,43	Sp.	Sp.	0,11	0,14	Sp.	Sp.

Untersuchungen an Firkiboden. Untersucht von **A. Böhm** im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt (Berlin).[1] — An der Südseite des Tsad-Sees werden zur Regenzeit große Flächen überschwemmt, die sich in der Trockenzeit zu Flächen stark rissigen humosen Lehmbodens ausdehnen. Nur im weichen Zustande ist der Firki fruchtbar und wird von den Eingeborenen bebaut. Zur näheren Untersuchung wurden aus einem Profil durch die „Firki" westlich von Dikoa 3 Proben aus einer 2 m tiefen Grabung gewonnen. Das Profil stellt sich folgendermaßen dar:

a) von 0—0,8 m Tiefe „Firki", d. h. dunkler humossandiger Ton,

b) „ 0,8—1,15 m Tiefe heller schwachtoniger Feinsand mit sichtbaren Kalkausscheidungen,

c) von 1,15—> 2 m Tiefe heller, schwachtoniger kalkiger Sand, feucht (ohne Grundwasser).

Der Firki trug zur Zeit der Probenahme (im Januar) dürres Gras und Dornbüsche. Von Mitte Juli bis Anfang November soll dieser Firki bei einer Durchschnittstemperatur von 22 ° C. unter Wasser stehen und in der heißesten Zeit von März bis Anfang Mai unter der Herrschaft einer Schattentemperatur von 48—52 ° C. durch tiefgehende Risse in polygonale Schollen zerlegt werden. Die chemische Untersuchung ergab in % des lufttrocknen Bodens:

		Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SiO_2	SO_3	P_2O_5
Auszug mit concentr. kochender SO_3 bei 1-stünd. Einwirkung	a)	6,24	3,97	0,53	0,58	0,42	0,37	12,46	Spur	0,07
	b)	3,88	1,86	2,94	0,39	0,16	0,37	8,13	„	0,02
	c)	2,67	1,34	0,52	0,24	0,10	0,24	5,55	„	0,02

		CO_2 (n. Finkener)	Humus (n. Knop.)	N (n. Kjeldahl)	H_2O Hygrosk. b. 105° C.	Glühverlust*)	In HCl_2 Unlösl.
Einzelbestimmungen	a)	Sp.	0,96	0,05	4,64	4,90	64,81
	b)	1,46	Sp.	Sp.	1,94	2,56	76,29
	c)	Sp.	Sp.	Sp.	1,33	1,92	86,07

*) Glühverlust ausschließlich CO_2 hygr. H_2O, Humus und N.

[1]) Deutsches Kolonialblatt Nr. 5, 1914, 1/3; hier nach d. Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, Bd. IV, Heft 4/5, S. 435 u. 436 (W. Koert).

Der Firki hat hiernach zwar einen guten Vorrat an CaO, MgO und K_2O, aber in ungenügender Menge N und P_2O_5. Ferner muß der Firki reich an Kolloiden und demzufolge zur Bindung von Düngstoffen sehr befähigt sein.

Die anorganischen Bestandteile von einigen wichtigen amerikanischen Böden. Von **W. O. Robinson.**[1]) — Der Vf. berichtet über eine systematische Untersuchung von solchen Typen amerikanischer Böden, welche in landwirtschaftlicher Beziehung von relativ größerer Bedeutung sind. Die Untersuchung war eine ausführlichere als gewöhnlich und erstreckte sich auch auf Elemente, die in sehr geringen Mengen in Böden vorkommen können und zwar auf Ba, Cs, Cr, Cu, Li, Mn, Mo, Ni, Rb, V, Zr und rare Erden. Der Vf. erörtert das Vorkommen dieser Elemente in der Natur. Die Bodenproben wurden von dem Obergrund und dem Untergrund bis zu 3 Fuß Tiefe genommen und üblicher Weise zubereitet. Für die Bestimmung der meisten Bestandteile des Bodens wurden die Böden zunächst zur Zerstörung der organischen Substanz geglüht, dann mit Na_2CO_3 geschmolzen. Im übrigen wurde nach bekannten Methoden untersucht. Untersucht wurden 26 Bodenproben, deren Herkunft und Beschaffenheit näher beschrieben werden. Das Ergebnis der umfangreichen Untersuchung wird wie folgt mitgeteilt: 1. Die selteneren Elemente Cr, V, Zr, Ba, Sr, Li, Rb und rare Erden waren in allen geprüften Böden vorhanden. Gefunden wurden von Cr Spuren bis zu 0,025 %, — von V von 0,01 bis zu 0,08 %, — von raren Erden von 0,01 bis zu 0,08 %, — von Zr 0,003 bis zu 0,08 %, — von Ba 0,004 bis zu 0,360 %, — von Sr 0,01—0,11. Von Li wurden durch Spectroskop nur Spuren gefunden; — Ba wurde in 18 Böden durch die Gegenwart von Turmalin und Fluorin nachgewiesen, in 24 Böden durch die Anwesenheit von Glimmer. 2. Molybdän wurde nur in 2 Proben Obergrundböden, 3. Cäsium nur in 1 Boden gefunden. 4. Obwohl es scheint, daß Kupfer, Nickel und Cobalt in Boden vorhanden sein müßte, so konnte die Anwesenheit dieser Elemente mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden. 5. SiO_2 ist im Obergrund reichlicher vorhanden als im Untergrund und Al, Fe und Ti sind reichlicher im Untergrund, desgleichen K und Mg. P und Mn sind im Obergrund reichlicher. 6. Der S-Gehalt ist gering; als SO_3 berechnet 0,03—0,39 %, im Durchschnitt 0,13 %. 7. Die Gewißheit, daß die Böden gesteinsbildende Mineralien enthalten, ist durch die mineralogische Prüfung bestätigt worden. 8. In größerer Menge sind kalihaltige Mineralien in den Böden: Feldspat, Glimmer.

Über den gegenwärtigen Stand der Bodenchemie mit besonderer Berücksichtigung der organischen Verbindungen. Von **S. L. Jodidi.**[2]) — Der Vf. gibt einen Rückblick auf die letztjährigen Untersuchungen über die chemische Natur der im Boden enthaltenen organischen Verbindungen. Auf diesem Gebiete sind insbesondere einige Forscher der Vereinigten Staaten tätig gewesen, über deren Arbeiten soweit zugänglich, im Jahresbericht der Agrikulturchemie von 1906 ab berichtet wurde. Wir können uns daher hier darauf beschränken, auf diese belehrende Ab-

---

[1]) Bull. of the U. S. Departem. of Agric. Nr. 122, 27 S. — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 359—391.

handlung hinzuweisen. Die Arbeit behandelt nach einer Einleitung die Abschnitte: „Die S-Verbindungen des Erdbodens. — Der Einfluß gewisser Faktoren auf die Menge des im Boden enthaltenen N. — Natur der Humussubstanzen nach älteren Autoren. — Die Beobachtungen späterer Autoren über die Natur und das Verhalten von Humus gegenüber gewissen Reagentien. — Genetische Beziehungen zwischen den chemischen Verbindungen im Erdboden und denjenigen in Pflanze und Tier. — Die Natur der N-Verbindungen im Erdboden. — Die organischen N-Verbindungen des Bodens. — Trennung der in schwefelsauren Bodenauszug enthaltenen N-Verbindungen. — Spaltungsproducte der Nucleoproteine. — Lecithinproducte im Boden. — Pyridinderivate im Boden. — Die Ammonification von Aminosäuren und Säureamiden im Boden. — Das Vorkommen von Kohlenwasserstoffen, Alkoholen und Aldehyden im Erdboden. — Die im Boden auftretenden organischen Säuren."

Der organische Stickstoff in Hawai-Böden. Von **W. P. Kelley.**[1]) I. Die Producte der Säure-Hydrolyse. — Über die vegetabilischen Proteine und deren hydrolytischen Spaltungsproducte des Bodens haben bereits einige Forscher (Osborne, Schreiner, Shorey, Jodidi u. a.) gearbeitet. Der Vf. untersuchte eine Reihe von Böden Hawai's in gleicher Richtung und bestimmte deren Gehalt an verschiedenen N-Verbindungen. Die hierzu benutzten Böden gehören zu der auf Inseln gewöhnlichen Lateriten. — Probe Nr. 379 ist ein sandiger Lehm mit beträchtlichem Gehalt an organischer Substanz und war von einer alten Wiese von mitteltrockner Beschaffenheit. Nr. 428 ist ein an organischer Substanz reicher Sand, aus tropischen Dschungeln, Farnkrautland. Nr. 446 ist ein sandiger Lehm, zurzeit mit Fichten bepflanzt, vorher längere Zeit Wiese. Nr. 292 ist ein stark kiesiger Lehm, der einige Jahre zu Wasserkulturen diente. Nr. 343, 405, 406 und 345 sind Sandböden und Nr. 347 ist ein reichhumoser Boden, der ununterbrochen 40 Jahre oder länger mit Reis bestellt worden war. Nitrat-N wurde im Wasserauszug nach der Phenoldisulfosäure-Methode, Ammoniak-N durch direkte Destillation unter Zusatz von MgO bestimmt. Die Hydrolyse wurde ausgeführt indem 50 g des lufttrocknen Bodens mit 750 ccm concentrierter Salzsäure 10 Std. lang im Rückflußkühler gekocht wurden. Dann wurde filtriert und das Filtrat auf 1 l gebracht. Aliquote Teile der Lösung wurden zur Bestimmung des Amid-, des basischen und nichtbasischen N verwendet. Der Amid-N wurde als NH_3 durch direkte Destillation der mit MgO alkalisch gemachten Lösung bestimmt unter Abrechnung der ursprünglich vorhandenen NH_3-Menge. Der basische N wurde durch eine wäßrige Lösung von Phosphor-Wolframsäure bestimmt. Die Ergebnisse dieser Bestimmungen, bezogen auf wasserfreie Erde, sind folgende:

(Siehe Tab. S. 51.)

Aus den Ergebnissen ist nach dem Vf. zu ersehen, daß die relativen Mengen des aus den untersuchten Böden abgespaltenen Amid-N ungefähr doppelt so groß sind, als in dem Protein der Saat vorgefunden wurde, während weniger als ein Drittel an basischem N gefunden wurde; anderseits waren die relativen Mengen von nichtbasischem N ungefähr gleich

[1]) The Journ. of the Americ. Chem. Journ. 1914, **36**, Nr. 2, 429—444.

Gesamt-, Nitrat- und Ammoniak-N.

Böden Nr.	379	428	447	292	343	345	347	405	406
Gesamt-N %	0,592	0,770	0,354	0,122	0,220	0,218	1,241	0,195	0,456
Nitrat-N p. million	10	45	62	4	—	—	70	1	15
„ in % d. Ges.-N	0,169	0,519	0,751	0.328	0,0	0,0	0,537	0,049	0,325
Ammoniak-N p. million	10	220	10	10	22	32	130	50	60
„ in % d. Ges.-N	0,169	2,857	0,282	0,819	1,000	1,468	1,048	2,564	1,316

Organischer N in HCl löslich.

		379	428	447	292	343	345	347	405	406	Durchschnitt
In % des Gesamt-N		71,96	72,59	67,51	91,80	90,91	88,52	80,42	84.62	91,22	
In % des Bodens	Amid-N	0,095	0,141	0,074	0,024	0,054	0,042	0,225	0,042	0,079	
	basisch. N	0,030	0.028	0,033	0,012	0,020	0,017	0,097	0,019	0,055	
	nichtbas. N	0,200	0,368	0,131	0,075	0,124	0,131	0,663	0,099	0,276	
	Gesamt-N	0,426	0,559	0,239	0,112	0.200	0,193	0,998	0,165	0,416	
In % des gelöst. N	Amid-N	22,30	24,79	30,96	21,43	27,00	21,76	22,55	25,45	18,99	23,91
	basisch. N	7,04	5,01	13,81	10,71	10,00	8,81	9,72	11,51	13,22	9,98
	nichtbas. N	70,42	66,27	54,82	66,96	62,00	67,88	66,43	60,00	66,35	64,57

denen der Samenproteine. Abweichungen mögen bakterieller Einwirkungen auf das Protein zuzuschreiben sein.

II. Die Wirkungen von Hitze auf den Boden-N. Zu diesen Ermittlungen wurden folgende Böden aus Hawai verwendet: Nr. 9 ein silty-Boden, der eine größere Menge von MnO_2 enthält. Nr. 290 ein schwerer Klaiboden; Nr. 292 und 407 sind Klailehme mit beträchtlicher Menge groben Sand; Nr. 355 ist ein Korallensand mit wenig organischer Substanz und Nr. 411 ist ein schlammiger Boden mit viel Humus. Diese verschiedenen Bodentypen wurden im Gewicht von 100 g in Porcellanschalen bei verschiedenen Temperaturen im Luftbad 2 Stunden lang erhitzt. Eine andere Probe wurde im Dampfstrom unter 2 Atmosphären Druck erhitzt. Nach der Erhitzung wurde in den Böden Nitrat- und Ammoniak-N (wie oben) bestimmt. Die Wirkung der Erhitzung der Böden auf ihren Gehalt an Nitrat- und Ammon-N kommt durch folgende Zahlen zum Ausdruck (in % des Gesamt-N):

Böden Nr.	9	290	292	335	407	411	9	290	292	335	407	411
	Nitrat-N in % des Ges.-N						Ammon-N in % des Ges.-N					
Unerhitzt	2,89	0,95	1,17	0,21	0,02	1,02	0,75	0,95	0,75	0,79	0,22	0,36
Erhitzt auf 100°	2,54	0,98	0,87	0,12	0,02	1,09	0,64	1.03	0,70	1,14	0,33	0,51
„ „ 150°	1,53	0,66	1,56	0,19	0,01	0,03	1,80	2,43	2,15	1,09	0,70	1,41
„ „ 200°	0,13	0,34	0,23	0,04	0,01	0,03	5,03	24,46	11,62	2,14	8.98	3,11
„ „ 250°	0,14	0,03	0,09	0,06	0,01	0,01	1.09	10,87	22,40	1,22	2,80	1,78
Dampfdruck	2,52	0,55	0,83	0,06	0,02	0,87	2,23	2,69	1,12	1,01	1,13	1,26

Auf den Gehalt an Ammon-N hatte die Erhitzung auf 150° sowie der Dampfdruck einen erheblichen Einfluß, der mit weiterer Erhitzung auf 200° noch beträchtlich erhöht wurde. Die Nitrate erleiden mit steigender Erhitzung erhöhte Zersetzung, die bei 200° nahezu vollständig ist. — Bei einer Reihe der vorigen und anderer hawaiischen Böden wurde der Einfluß des Erhitzens auf die in HCl löslichen N-haltigen Gruppen ermittelt. Der durchschnittliche Gehalt dieser Böden an diesen Gruppen in % des Gesamt-N betrug 63,82 an nichtbasischem N, 24,21 % an Amid-N, 10,13 %

an basischem N und 1,81 % an NH_3-N. — Durch die Erhitzung traten erhebliche Veränderungen ein. Das Ammoniak wuchs — im Durchschnitt der 5 Böden — von 0,007 auf 0,045 % des wasserfreien Bodens oder von 1,81 % auf 19,86 % des in HCl löslichen N. Der Amid-N wurde bei 2 der Böden sehr erheblich vermindert durch das Erhitzen, während er bei 2 anderen Böden etwas vermehrt wurde. Der nichtbasische N wurde um fast 1/3 vermindert.

III. Der Stickstoff des Humus. Durch 1 procent. HCl wurde aus 9 verschiedenen Böden nur wenig N gelöst und zwar in % des Gesamt-N 5,33 im max., 1,82 im min. und 3,31 % im Durchschnitt. Dagegen wurden durch 3 procent. Natronlauge im Durchschnitt 62,15 % (76,62 max., 47,54 min.) des Gesamt-N des Bodens gelöst. Die Mengen der einzelnen N-Gruppen betrugen (im Durchschnitt)

	Amid-N	Basischer N	Nichtbasischer N
in % des Gesamt-Boden-N . . .	16,80	6,35	34,34
„ % „ „ Humus-N . . .	28,77	11,10	53,38

Einige Daten zur Frage über die Formen des Stickstoffs im Boden. Von **A. Schmuk.** [1]) — Der Vf. hat Untersuchungen über die Verteilung der Amid-Verbindungen im Podsol, Tschernosem und Laterit angestellt. Dazu hat er den Boden in starker Salzsäure acht Stunden lang gekocht und dann den N der Amide, den N der Diaminsäuren und Monaminsäuren bestimmt, wobei sie durch Fällung mit Phosphor-Wolfram-Säure getrennt wurden. (Diese Methode ist für Eiweißstoffe unter dem Namen der Hausmann'schen Methode bekannt.) — Die Verteilung der Amid-Verbindungen in den Böden (mit Ausnahme des Laterits) ist der Verteilung der Amid-Verbindungen in Eiweißstoffen sehr ähnlich, was aus den entsprechenden Tabellen und einem Diagramm ersichtlich ist. Das macht die Annahme möglich, daß die Amid-Verbindungen der Böden zu den Eiweißstoffen gehören. In der Tat stehen die Humusstoffe vielen Reaktionen nach den Eiweißstoffen sehr nahe; so geben sie alkaloidmäßige Fällungsreaktionen und drei Färbungsreaktionen: die Biuret-Reaktion, die Xantoprotein-Reaktion und Liebermanns-Reaktion. — Der Gehalt an Eiweißstickstoff im Boden im Verhältnis zum Gesamtstickstoff hat sich für alle Proben als ziemlich gleichartig herausgestellt, hingegen im Verhältnis zur Gesamtmenge der organischen Substanz als sehr verschieden. Im Podsol ist eine bedeutende Menge von wasserlöslichen Amid-Verbindungen enthalten. Der in die Salzsäure nicht übergegangene N beträgt 11—39 % seiner Gesamtmenge. — Die organische Substanz des unlöslichen Teils wird durch Alkali extrahiert und durch Alkohol in 2 Teile getrennt. Der in Alkohol lösliche Teil enthält keinen N; der in Alkohol unlösliche Teil erinnert vielen Reaktionen nach an Eiweiß-Melaninen, unterscheidet sich aber von letzteren durch die elementare Zusammensetzung. — Die Tschernosem- und Podsol-Böden weisen hinsichtlich der Verteilung der Stickstofformen eine Ähnlichkeit auf, der Laterit hingegen unterscheidet sich von ihnen scharf.

Über die Kohlensäure der Böden. Von **P. N. Grigorjew.** [2]) — Die Untersuchungen des Vf. zeigen, daß bei der Bestimmung der Kohlensäure in Böden durch Verdrängung derselben bei einem Druck von einer

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, 15, 153. Deutsch. Ausz. — [2]) Ebend. 231 u. 232.

Atmosphäre mittels Kochen mit 10 % Salz-, Schwefel-, Wein-, Phosphor-, Essig-, Citronen- und Oxal-Säure sehr ungleiche Resultate erhalten werden; die zwei letzten Säuren ergeben viel zu hohe Zahlen (Zersetzung dieser Säuren beim Kochen). Von den übrigen Säuren liefert die niedrigsten Resultate die P_2O_5, dann die Essigsäure, die höchsten die HCl; für Böden, in denen HCl sehr wenig CO_2 (0,012—0,019 %) ergibt, weisen CO_2, P_2O_5 und Essigsäure gar keine CO_2 nach. Durch die Dauer des Kochens werden die Resultate sehr stark beeinflußt. Wurde das 15-minutenlange Kochen noch 3 oder 4 mal wiederholt, so ergab jede Wiederholung sogar bei einem kleinen CO_2-Gehalt des Bodens ein gewisses Plus an CO_2, aber das Steigen der CO_2-Menge wurde immer geringer. Bei der angewandten Bestimmungsmethode entsteht somit CO_2 bei der Analyse selbst und nicht nur aus den im Boden anwesenden Carbonaten. Unter den entsprechenden CO_2-Quellen stehen an erster Stelle die organischen Stoffe des Bodens (speciell die organischen Säuren des Bodens). Ferner wird die Menge der bei der Bestimmung erhaltenen CO_2, den Untersuchungen des Vf. nach, durch katalytische Stoffe beeinflußt; zu den letzteren gehört nach zahlreichen Daten des Verf. das $FeCl_3$. Bei Einwirkung von HCl + $FeCl_3$ (oder von $FeCl_3$ allein) auf den Boden hat der Vf. immer mehr CO_2 erhalten, wie bei Behandlung des Bodens nur mit HCl; das Resultat hängt von der Menge des zugesetzten $FeCl_3$ nicht ab. Wird die CO_2 in verschiedenen Schichten des Bodens unter Zusatz von $FeCl_3$ zur HCl und ohne Zusatz bestimmt, so wird immer folgendes beobachtet: In den oberen (humusreichen) Schichten ist der Unterschied zwischen diesen zwei Bestimmungen sehr groß (bei Anwesenheit von $FeCl_3$ wird immer mehr CO_2 erhalten, wie bei Abwesenheit), eine je tiefere Schicht aber untersucht wird, desto kleiner wird der Unterschied, und, endlich, in Schichten mit sehr geringem Gehalt an organischen Stoffen ist fast kein Unterschied vorhanden. Somit wird durch das Chloreisen, welches bei den Bestimmungen CO_2 mittels HCl immer entsteht, in die Analysen ein neuer und sehr wesentlicher Faktor hineingetragen, mit dem gerechnet werden muß, und der auf die Resultate der CO_2-Bestimmungen einen starken Einfluß ausübt, indem er sie bedeutend erhöht. Andere Eisensalze, sowie $AlCl_3$ rufen bei den Bestimmungen der CO_2 im Boden, den Daten des Vf. nach, keine Erhöhung der erhaltenen Kohlensäuremengen hervor.

Zur Frage über die chemische Zusammensetzung der Böden. Von **W. Vernadsky.**[1]) — Im ersten Abschnitt seiner Arbeit weist der Vf. auf die Notwendigkeit der Analyse der Bodengase hin. „Ein seiner Gase entkleideter Boden ist kein Boden“, denn bei allen Vorgängen der Oxydation, Reduction, Hydratbildung usw. sind Gase oder ihre Lösungen beteiligt. Außer von den meteorologischen Factoren sind die Bodengase in ihrer chemischen Activität abhängig von biochemischen Factoren; diese üben einen Einfluß fast auf alle chemischen Reaktionen im Boden aus. Für die chemischen Umsetzungen, die sich in den Organismen abspielen, sind die Gase ganz besonders bezeichnend, so daß wir statt der biochemischen Processe ebensogut die Gase nennen können, welche den

---

[1]) La Pedologie 1913, Heft 2/3, 1—23; hier nach Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 1. 78 u. 79 (Referat v. F. Schucht).

Boden durchdringen, in ihm entstehen und von ihm festgehalten werden. Der Vf. legt dar, daß die Böden „das Gebiet der Gasemanation der Erdrinde“ sind, das Medium, in dem sich der Kreislauf des N abspielt, in dem ferner O, CO_2, wohl auch H und CH_4 fortwährend bei biochemischen Processen ausgeschieden bezw. aufgenommen werden und daß wir den Verlauf all der biochemischen Vorgänge heute durchaus noch nicht klar übersehen. So erscheint denn eine analytische Bearbeitung der Bodengase zeitgemäß und wartet der Inangriffnahme. — Im zweiten Abschnitt seiner Arbeit berichtet der Vf. über die Begleiter des Kaliums im Boden, Rubidium, Caesium, Thallium. Von diesen ist das Rubidium durchaus nicht immer in so geringen Mengen vorhanden, daß es bei der Bestimmung des K_2O vernachlässigt werden dürfte. In Glimmern und Feldspaten ist oft 2—3 % Rb_2O vorhanden. In manchen Feldspaten bestehen über 23 % des für K_2O gehaltenen Stoffes aus Rb_2O. Rb findet sich auch in der Pflanzenasche, in besonders großer Menge bei der Zuckerrübe; es ist also bei den im Boden verlaufenden Reaktionen durchaus nicht unbeteiligt. Es bleibt festzustellen, in welcher Weise Rb an den Vorgängen der Verwitterung teilnimmt und ob es bei der Pflanzenernährung irgend eine Rolle spielt. Der Bodenkundler soll sein Augenmerk auf das abgetrennte K richten und auf die Gegenwart von Rb prüfen.

Die Fruchtbarkeitsverhältnisse in verschiedenen Schichten eines Bodenprofils. Von **A.** Freiherr **von Nostitz.**[1]) — In der Annahme, daß sich aus dem Studium möglichst von einander abweichender Bodenarten der beste Einblick in die Beziehungen zwischen der Lagerungstiefe und den Factoren des Pflanzenwachstums gewinnen lassen werden, wurden zur Versuchsanstellung drei ganz verschiedene Böden gewählt, und zwar 1. ein schwach humushaltiger, lehmiger Sandboden; 2. ein an feinem Sand reicher, sandiger Lehm und 3. ein humushaltiger, stark lettiger Lehm. Diese Böden wurden in 2, bezw. 3 Schichten von 0—25 cm Obergrund, 25—50 cm Mitte und 50—75 cm Untergrund Tiefe zerlegt. Die Böden wurden durch ein Sieb von 5 mm Maschenweite zur Entfernung von Steinen geschlagen und in Gefäße gefüllt, je 10 kg. Es wurden 2 Reihen Gefäße aufgestellt, von denen die einen ungedüngt blieben, die andern gedüngt wurden. Die Böden wurden mit 2zeiliger Gerste bestellt. Jeder Versuch wurde doppelt ausgeführt. Die geerntete Gerste wurde chemisch untersucht und zwar sowohl die Gesamternte, als auch Wurzeln, Stroh und Körner getrennt. Die Böden wurden ebenfalls chemisch untersucht, auch bakteriologisch. Die Versuche haben ergeben: 1. Mit zunehmender Schichtentiefe nahm die Ertragsfähigkeit des Bodens ab. 2. Die Unterschiede im Pflanzenertrage waren durch die Düngung zwar gemildert, aber nicht aufgehoben worden. 3. Mit der Minderung der Erntemenge von den obersten nach den tieferen Schichten war nicht immer eine gleichzeitige Minderung des Mineralstoffgehaltes der Ernteproducte verbunden, derselbe konnte beispielsweise bei tieferen Schichten auch procentual höher sein. Als Ursachen der geringeren Bodenfruchtbarkeit in den tieferen Schichten sind im vorliegenden Falle anzusehen: geringere Bakterientätigkeit, geringerer Gehalt an Humus, N und leichtlöslicher P_2O_5.

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **47**, Heft 1, 113—152.

Über die Einwirkung des Laub- und Nadelwaldes auf den Boden und die ihn bewohnenden Pflanzen. Von **Alfred Koch.**[1]) — Der Vf. wurde veranlaßt, Untersuchung darüber anzustellen, warum unter Buchen der Boden in gutem, tätigem Zustande bleibt, während im Nadelwald die Zersetzung der Nadelstreu einen Boden erzeugt, in dem nur wenige Pflanzen wachsen. Unter den verschiedenen Gründen, welche für die ungünstige Beschaffenheit des Nadelholzbodens geltend gemacht werden, wird insbesondere auch die Giftwirkung der in den Nadeln der Coniferen enthaltenen ätherischen Öle angeführt. Der Vf. stellte über diese Frage Untersuchungen an und zog außerdem noch andere möglichenfalls giftig wirkende Stoffwechselproducte der Nadelbäume, wie Gerbstoffe, Harze, Ameisensäure u. a. m. in den Kreis der Betrachtung. Zunächst stellte der Vf. durch Topfversuche mit Buchenhumus und Fichtenhumus, die über gleicher Bodenart (Grauwackeverwitterungsboden) lagerten, fest, daß Buchweizen in Fichtenhumus nur etwa halb so kräftig wächst wie im verwendeten Buchenhumus. Die Unterschiede in der Begünstigung des Wachstums höherer Pflanzen in dem Humus verschiedener Waldbäume sind auf dessen Beschaffenheit, jedenfalls nicht auf Lichtverhältnisse zurückzuführen. — In weiteren Versuchen prüfte der Vf. den Einfluß verschiedener ätherischer Öle und deren Vertreter auf das Wachstum von Keimpflanzen, älteren Pflanzen und auf niedere Organismen (Hefen und Bakterien), sowie auch auf die Salpeterbildung und Nitratzersetzung. Aus den Ergebnissen dieser Versuche ist, nach dem Vf., zu ersehen, daß die Giftwirkung der meisten untersuchten Coniferen-Stoffwechselproducte auf höhere Pflanzen, Hefen und Bakterien klar hervortritt. Außer anderen Gründen wird auch diese Giftwirkung mit dazu beitragen, daß die Bodendecke der Fichtenwälder im Gegensatz zu der der Buchenwälder ungünstig auf das Pflanzenwachstum wirkt.

Über saure Mineralböden. Von **G. Daikuhara.**[2]) — In manchen Böden ist, wie der Vf. gefunden und untersucht hat, eine gewisse Menge durch kolloidale Substanzen absorbierter Tonerde- bezw. Eisenverbindungen vorhanden, die beide auf Lackmus sauer reagieren. Werden solche Böden, welche frei von Humus sind, mit Wasser gewaschen, so bleibt die Acidität völlig erhalten, nichts davon geht in Lösung über. Wird aber eine neutrale Salzlösung, wie z. B. von KCl, K_2SO_4, KNO_3, $CaCl$ usw. zugesetzt, so kann sofort eine saure Reaktion der Lösung nachgewiesen werden. Zugleich läßt sich in dieser Lösung Al, bezw. Fe nachweisen. Der Vf. teilt in ausführlicher Weise seine Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse in bezug auf saure Mineralböden in folgenden Abschnitten mit: 1. Über die Eigenschaft und den Ursprung der Acidität des Mineralbodens. 2. Das Verhalten zwischen den verschiedenen Salzen und der Bodenacidität. 3. Das Verhältnis zwischen der Concentration der KCl-Lösung und der Bodenacidität. 4. Das Verhalten der Bodenacidität beim Erhitzen. 5. Das Verhältnis zwischen der Größe von Boden bildenden Partikeln und der Bodenacidität. 6. Neue Methoden über den Nachweis der Bodenacidität. 7. Bestimmung der Bodenacidität. 8. Neue Methode zur Bestimmung der Bodenacidität, die aus den durch Bodenkolloide absorbierten Al- bezw.

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 545—572 (A. d. ldwsch.-bakteriol. Inst. d. Univ. Göttingen). — [2]) The Bull. of the Imper. Centrl. Agric. Exper. Stat. Japan 1914, V. II, Nr. 1, 1—38.

Fe-Verbindungen stammt.[1]) 9. Die Bodenacidität und der Kalkfactor. — Die Ergebnisse dieser Arbeit werden wie folgt zusammengefaßt: 1. Die Bodenacidität, die in der Praxis eine große Rolle spielt, stammt nicht nur von den Humussäuren im Humusboden her, sondern kann auch auf die durch Bodenkolloide absorbierten Tonerde- und Eisenverbindungen im Mineralboden zurückgeführt werden. 2. Da die Humussäuren ebenso wie andere mineralische Kolloide in der Ackererde Tonerde und Eisensalze absorbieren und dieselben durch neutrale Salzlösungen wiederum in Lösung zu bringen gestatten, so dürfte wohl die durch Kolloide absorbierte Tonerde und das Eisen nicht nur für die Acidität der Mineralböden, sondern auch für diejenige der humussauren Böden eine ausschlaggebende Rolle spielen. 3. Die schädliche Einwirkung der durch Bodenkolloide absorbierten Tonerde- resp. Eisenverbindungen auf die Vegetation beruht hauptsächlich auf den durch Anwendung des Salzdüngermittels entstehenden sauer reagierenden löslichen Tonerde- resp. Eisenverbindungen. 4. In Japan und Korea gibt es viele sauer reagierende Böden: über dreiviertel der Bodenproben beider Länder reagieren sauer und bei mehr als der Hälfte davon beruht die Bodenacidität auf den durch Kolloide absorbierten Tonerde- und Eisenverbindungen. 5. In bezug auf geologischen Ursprung haben Böden von mesozoischer Formation am häufigsten saure Reaktion, dann folgen tertiäre, paläozoische und Diluvium-Böden. Die Böden des Alluviums reagieren am wenigsten sauer und zwar ist der Procentsatz der sauren Böden aus mesozoischer Formation etwa zweimal größer als der von Alluvium. 6. Böden aus sog. sauren Gesteinen zeigen einen höheren Procentsatz der sauren Böden als die Böden aus basischen Gesteinen; die Böden aus vulkanischer Asche ergeben den geringsten Procentsatz. 7. Der Nachweis der Bodenacidität mit Lackmuspapier ist am einfachsten, jedoch sind die Baumann-Gully'sche, sowie die Loew'sche Methode genauer und empfindlicher; die Kaliumnitrit-Methode des Vf. ist allerdings ebenso genau wie diese beiden und zugleich viel praktischer. 8. Da die durch Kolloide absorbierte Tonerde- und Eisenverbindungen im Boden die charakteristische Eigenschaft haben, in neutralen Salzlösungen eine saure Reaktion zu erzeugen, so kann man mit der Kaliumchloridmethode des Vf. eine solche Bodenacidität nicht nur nachweisen, sondern auch genau bestimmen. Kaliumchlorid kann hierbei nicht durch Natriumchlorid ersetzt werden. 9. Saure Böden enthalten im allgemeinen wenig Kalk und ihr Kalkfactor ist meistens ungünstig, da die Magnesia überwiegt.

Über mineralsaure Böden. Von **Oscar Loew.**[2]) — In neuerer Zeit hat Daikahura nachgewiesen, daß auch ganz humusfreie Böden sauer reagieren können und dieser Säurecharakter auf den Tonbestandteilen beruht. Daikahura fand weiter, daß solche saure Böden weit verbreitet sind in Ländern, in denen häufige Regen in eine heiße Sommerszeit fallen, welche eine Auswaschung von basischen Bestandteilen aus den Böden befördern. Wenn solche Verhältnisse schon bei der Bildung der Tone durch Verwitterung von Feldspaten herrschten, konnten schon damals die Basen aus ihrer Bindung im Tone unter Mitwirkung von CO_2 befreit und entfernt worden sein. Saure Tone kommen auch öfters in Deutschland,

[1]) Siehe unter Untersuchungsmethoden: Boden. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1911, **46**. Heft 1, 161—164.

wie auch in den Vereinigten Staaten vor. Protozoen wurden in diesen sauren Böden nur bis zu geringer Tiefe gefunden; denitrificierende Bakterien und Azotobacter nur in mäßigen Mengen, bisweilen gar nicht. Der Vf. entwickelt für diese Säure eine Formel, welcher die Orthokieselsäure $Si(OH)_4$ zugrunde gelegt wird. — Zur Bestimmung des Säuregrades verfährt der Vf. wie folgt: 50 g des fein geriebenen Tonbodens (bei Lehmboden die Feinerde) werden mit 200 ccm einer neutralen 1 procent. Lösung von essigsaurem Natron bei Zimmertemperatur unter häufigem Umschütteln 24 Std. stehen gelassen. Es wird dann filtriert und in 100 ccm des Filtrats die freigesetzte Essigsäure mit $^1/_{10}$-n-Natronlösung titriert. Hieraus wird die Natronmenge für 1 kg Boden berechnet, welche zur Neutralisation nötig ist. Diese „Säuregrade" wurden zwischen 0,0988 bis 1,5913 bei verschiedenen Böden gefunden.

Über Humussäuren. Erwiderung auf die Ausführungen Gully's in seiner Arbeit „Untersuchungen über die Humussäuren. IV." Von **Br. Tacke, A. Densch** (Refer.) und **Th. Arnd.**[1]) — Die umfangreichen Ausführungen schließen mit folgender „Zusammenstellung der wesentlichen Resultate": 1. Der Einwand Gully's, der größere CO_2-Gehalt unserer im frischen Zustand verwandten Moostorfproben könnte die Ursache für die Differenzen zwischen seinen und unsern Resultaten sein, ist hinfällig. Der Einfluß der CO_2 könnte sich höchstens in einem unseren Resultaten entgegengesetzten Sinne geltend machen, d. h. das bei größerer Einwage von uns festgestellte relative Minus an gelöster P_2O_5 hätte durch die CO_2 mehr oder weniger ausgeglichen werden müssen. 2. Die Meinung Gully's, die stärkere Absorption der P_2O_5 bei geringerer Einwage, wie sie unsere Versuche ergeben hatten, beruhe auf Concentrationsverschiedenheiten in den von uns verwandten Lösungsmengen, kann nur durch falsche Auffassung des betreffenden Adsorptionsgesetzes entstanden sein. Gully hatte bei seinen Betrachtungen die Anfangsconcentration der Lösungen im Auge, während für die Adsorptionsresultate die Endconcentration maßgebend ist. Diese ist aber in unsern Lösungen stets gleich gewesen. Es müssen also andere und zwar chemische Kräfte tätig sein, welche die Unterschiede bei der Absorption durch die größeren oder kleineren Torfmengen bedingen. Wäre ein Einfluß der Concentrationsverhältnisse überhaupt vorhanden, so hätte er sich in gleicher Richtung, wenn auch graduell verschieden, auch bei den Gully'schen Versuchen bemerkbar machen müssen, da in dessen Lösungen das Verhältnis der Concentrationen in den verschiedenen Lösungen das gleiche war wie in den unsrigen. Selbst nach Ausschaltung des Einflusses der anfänglichen Concentrationen durch Abzug der ursprünglich löslichen P_2O_5 von der nach Behandlung mit Moostorf löslichen Gesamt-P_2O_5 ist bei unsern Versuchen durch die kleinste Einwage immer noch relativ mehr P_2O_5 gelöst als durch die größte. Schon allein aus diesem Grunde kann also die Anfangsconcentration keinen ausschlaggebenden Einfluß auf unsere Resultate ausgeübt haben, sondern es müssen dabei chemische Umsetzungen stattgefunden haben. 3. Das relativ größere Bindungsvermögen kleinerer Moostorfmengen bei gleicher Verdünnung und gleicher Phosphatgabe erklärt

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Heft 2, 195—266. Siehe Jahresber. d. Agrik.-Chemie 1913, 45.

sich unschwer dadurch, daß bei kleinerer Einwage die Umwandlung des Triphosphates größtenteils nur bis zum Monophosphat bewirkt wird, während bei größerer Einwage der Abbau in weit höherem Grade bis zu freier P_2O_5 erfolgt. Diese wirkt dann einer vollständigen Neutralisation der Humussäuren entgegen. 4. Der Schluß Gully's, freie P_2O_5 vermöge aus dem Tricalciumphosphat keine P_2O_5 löslich zu machen, ist durch ein von uns seinerzeit mitgeteiltes fehlerhaftes Resultat veranlaßt, das als solches allerdings außerordentlich leicht zu erkennen war. Eine Wiederholung des fraglichen Versuches unsererseits zeigte ebenso wie der damalige Parallelversuch mit variierter Wassermenge, dem Gully keine Beachtung geschenkt hat, deutlich die aufschließende Wirkung der freien P_2O_5 auf das dreibasische Phosphat. 5. Einer bestimmten Menge gelöster P_2O_5 braucht auch bei Annahme chemischer Reaktion nicht eine bestimmte Menge Kalk zu entsprechen, wie Gully behauptet. Das Verhältnis zwischen der gelösten P_2O_5- und der gelösten Kalkmenge verschiebt sich je nach dem von der einen oder der andern der drei löslichen P_2O_5-Formen (Di-, Monophosphat und freie P_2O_5) größere oder geringere Mengen vorhanden sind. 6. Die Annahme Gully's, die durch Behandlung mit Moostorf entstehende Menge freier P_2O_5 entspräche 250—400 % des durchschnittlich nach der Methode von Tacke und Süchting gefundenen Säuregrades, beruht auf einem Rechenfehler seinerseits, durch den er den aus der freien P_2O_5 errechneten Säurewert um das Zehnfache zu hoch findet. 7. Gully führt das Ausbleiben einer Verringerung der Adsorptionswirkung beim Trocknen des Torfes darauf zurück, daß die Oberflächenveränderung zu gering wäre, um sich bemerkbar zu machen. Demgegenüber wird unsererseits betont, daß gerade die Oberflächenverringerung durch Austrocknen derartig durchgreifend ist, daß sie unbedingt hätte zum Ausdruck kommen müssen. 8. Es wird der Standpunkt der Vff. über Kolloidwirkungen im allgemeinen dargelegt und ausgeführt, inwieweit diese Wirkungen bei den Umsetzungen der Humussäuren eine Rolle spielen. 9. Gully erklärt die Differenzen zwischen unsern und seinen Resultaten bei der Absorption aus Acetatlösungen mit einer stärkeren Dissociation unserer gekochten Lösungen. Gegen diese Annahme sprechen sowohl die Dissociations- und Adsorptionsgesetze als auch die eigenen Resultate Gully's. Das Freiwerden größerer Mengen von Essigsäure bei längerem Kochen kann nur auf die Wirkung der im Moostorf vorhandenen Säuren zurückgeführt werden. 10. Die Versuche Gully's über den Einfluß eines Zusatzes anderer Kolloide auf die Umsetzungen zwischen Moostorf und Acetaten beweisen nichts für die Gully'sche Theorie von der reinen Adsorptionswirkung des Moostorfs. Die Verminderung der Menge freier Essigsäure durch derartige Kolloidzusätze ist in allen Fällen auf die teilweise Bindung der durch Moostorf frei gemachten Essigsäure durch die zugesetzten Kolloide zu erklären. 11. An dem von uns festgestellten Freiwerden von Oxalsäure aus Calciumoxalat bei Einwirkung von Moostorf sind nicht, wie Gully behauptet, Verunreinigungen unseres Salzes durch freie Oxalsäure und Ammonoxalat schuld. Diese Verunreinigungen sind von Gully infolge eines Rechenfehlers seinerseits zu hoch angenommen. Tatsächlich enthielt unser Salz allerhöchstens Spuren von Verunreinigungen. Zudem bleibt auch nach Abzug des aus dem Calciumoxalat an sich löslichen Teils

noch ein sehr großer Rest freier Oxalsäure, der nur durch den Moostorf selbst in Freiheit gesetzt sein kann. Die Wiederholung der Versuche bestätigte unsere früheren Resultate. Da durch adsorptive Wirkungen das Freiwerden von Oxalsäure aus dem Calciumsalz nicht erklärlich ist, so bleibt nur die Annahme von Umsetzungen zwischen der Humussäure und dem Calciumoxalat als Erklärung übrig. 12. Bei den Versuchen mit Aluminium- und Eisensalzen und kolloidem Eisenhydroxyd kommen der Kolloidcharakter des Moostorfes und damit dessen Adsorptionswirkungen deutlich zum Ausdruck. Dieses Hervortreten der Adsorptionswirkungen steht mit unsern Ansichten über die Einwirkung zweier Kolloide mit verschiedener elektrischer Ladung aufeinander in Einklang. Neben den Adsorptionserscheinungen treten jedoch auch Reaktionen auf, wie z. B. das vollständige Verschwinden der Metallionen aus den Lösungen bei Behandlung mit Moostorf, welche den Eintritt chemischer Umsetzungen in den Aluminium- und Eisenlösungen unzweifelhaft erscheinen lassen. 13. Gully's Ansicht, durch Behandeln mit Alkalien würde die Acidität des Moostorfes kaum herabgedrückt, ist irrig und unverständlich. Die Acidität sank bei einem von uns angestellten dahingehenden Versuch auf $^1/_3$ des Säuregrades. Weitere Untersuchungen ergaben in Übereinstimmung mit den auf andern Wegen gewonnenen Ergebnissen Thaer's und Odén's, daß wir es in dem Alkalihumat wahrscheinlich mit einem dreibasischen Salz zu tun haben, das durch Hydrolyse $^1/_3$ der Base abzuspalten vermag. 14. Das teilweise Wiederlöslichwerden von Basen, welche durch Moostorf aus Acetatlösungen absorbiert waren, beweist keineswegs deren nur adsorptive Bindung, kann vielmehr mit gleichem Recht auf Hydrolyse zurückgeführt werden, soweit nicht in der Lösung vorhandene Kohlensäure ebenfalls chemische Umsetzungen bewirkt. Gegen eine bloße Adsorption sprechen die Versuche Gully's selbst, da er bei dieser mit den von ihm verwandten Wassermengen bedeutend größere Quantitäten an Basen hätte lösen müssen. Eine teilweise adsorptive Bindung als Vorstufe der chemischen ist bei der verhältnismäßig kurzen Acetatbehandlung möglich, ja wahrscheinlich. 15. Die Versuchsanstellung Gully's, bei der er aus Sphagnen die von Natur vorhandenen absorbierten „freien Basen" durch Salzsäure loszulösen sucht, ist als von Grund aus fehlerhaft zu bezeichnen, da bei einer derartigen Behandlung zweifellos chemische Einwirkungen der HCl stattfinden müssen. 16. Unsere neuerlichen Versuche, in Sphagnen und Moostorf durch gründliches Auswaschen eventuell adsorptiv gebundener Basen den Säuregrad zu erhöhen, lieferten das gleiche negative Resultat wie früher, obwohl wir Sphagnen verwendeten, deren Nährstoffgehalt entsprechend ihrem Standort stark variierte und zum Teil recht hoch war, so daß die Loslösung eventuell adsorptiv gebundener Basen hätte zum Ausdruck kommen müssen. Die Versuche zeigen deutlich, daß die Basen im Moostorf und in den Sphagnen sich in fester chemischer Bindung befinden. 17. Die große Differenz zwischen dem Kaligehalt lebender Sphagnen und dem des Moostorfes, welche sich Gully unter der Annahme schwer löslicher Alkalihumate nicht erklären kann, ist nur natürlich, da das Kali in den lebenden Sphagnen in relativ leicht löslichen Salzen vorhanden ist, die durch Wasser teilweise ausgewaschen werden können. Abgesehen davon findet auch beim Vertorfen der Sphagnen eine Spaltung schwer lös-

licher Alkalihumate durch Hydrolyse und namentlich durch die im Boden reichlich vorhandene Kohlensäure statt. Der Moostorf muß an Kali gänzlich verarmen, da das Kali der absterbenden Generationen den nachfolgenden als fast ausschließliche Kaliquelle dient. 18. Die geringe Leitfähigkeit der Humussäuren kann nicht als Beweis gegen deren Säurenatur angeführt werden, da allen Kolloiden, auch stark sauren, ein nur geringes elektrisches Leitvermögen eigen ist. 19. Es liegt kein Grund vor, die Jodreaktion auf Adsorptionserscheinungen zurückzuführen. Das langsame Freiwerden des Jods bei den Gully'schen Versuchen, sowie die gleichmäßigere Verteilung der Färbung in der ganzen Lösung spricht mit viel größerer Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein von teilweise löslichen Säuren oder sauren Salzen. 20. Die Behauptung Gully's, wir hätten das Fehlen freier Säuren in den Sphagnen indirekt dadurch zugegeben, daß wir (in einem einzigen leicht erklärlichen Falle!) bei einem Sphagnum keine Säurereaktion erhielten, sowie seine daraus gezogenen Schlußfolgerungen entbehren der Logik. Letztere könnten übrigens im Falle ihrer Richtigkeit mit genau gleichem Recht wörtlich auch gegen seine Adsorptionstheorie angeführt werden. 21. Die von Gully für die Invertierung des Rohrzuckers durch Moostorf verantwortlich gemachten geringen Verunreinigungen des Torfes kommen für eine erheblichere Inversion nicht in Betracht. Entweder haben sie überhaupt hierauf keinen Einfluß, oder dieser ist so gering, daß er praktisch nicht in Frage kommt. Unsere schon in unserer ersten Entgegnung aufgestellte Behauptung, die Invertierung durch Moostorf sei mit großer Wahrscheinlichkeit auf diesen selbst zurückzuführen, besteht daher voll zu Recht. Eine kritische Durchsicht der von Gully erhobenen Einwände hat unsere Ansicht hierin nur bestärkt. Völlig willkürlich ist die Behauptung Gully's, daß selbst säurefreier Moostorf invertieren muß. 22. Der Einfluß des Wassers auf Eisen ist bei Anwendung reaktionsschwacher Sorten verschwindend gegenüber den großen durch Torf entwickelten Wasserstoffmengen, abgesehen davon, daß dieser Einfluß bei Gegenwart von Torf wahrscheinlich überhaupt nicht zur Geltung kommt. Eine Einwirkung von den Torf verunreinigenden Substanzen als Folge ihrer Dissociation oder katalytischer Wirkungen, sowie katalytische Wirkungen der Torfsubstanz selbst finden nicht statt. Die Einwirkung von Salzen ist außerdem sogar in reinem Wasser durch Mengen, wie sie als Verunreinigung des Torfes in Betracht kommen, so geringfügig, daß sie schon aus diesem Grunde für die Beurteilung der starken Wasserstoffentwicklung durch Moostorf nicht in Betracht kommt. Beim Vorhandensein adsorptiv gebundener freier Basen müßten diese teilweise in das Wasser übergehen und jede Wasserstoffentwicklung infolge ihrer alkalischen Reaktion aufheben. Da eine derartige alkalische Reaktion nicht auftritt, können keine adsorptiv gebundenen freien Basen vorhanden sein. Die Wasserstoffentwicklung läßt sich nur durch im Torf vorhandene freie Säuren erklären. Die Gully'schen Gegenbeweise haben unsere Ansicht hierin nicht im geringsten zu erschüttern vermocht. 23. Die von Wieler in seiner Arbeit „Über die Acidität der Zellmembranen“ dafür angeführten Gründe, daß diese Azidität auf Adsorptionswirkungen der Zellmembran zurückzuführen ist, besitzen, soweit man dies nach dem Gully'schen Referat beurteilen kann, keine Beweiskraft. Im Gegenteil sprechen zahl-

reiche Gesichtspunkte dafür, daß auch die von Wieler als kolloidchemisch bezeichneten Reaktionen auf dem tatsächlich sauren Charakter der von ihm untersuchten Pflanzenteile beruhen.

Die Veränderungen eines sterilen Sandes durch Pflanzenkultur. Ein Beitrag zur Frage des Wurzelaufschließungsvermögens der Gramineen und Leguminosen. Von **E. Blanck.**[1] — Der sterile Sand war Odersand. Derselbe stellt das durch physikalische Aufbereitung entstandene Product der denudierenden Tätigkeit des Oderstroms dar. Er besteht fast ausschließlich aus Quarzbruchstücken, nur selten findet sich auch ein Feldspat- oder Glimmerfragment und ein dunkelgefärbtes Mineralbruchstück vor. Die Gesamtzusammensetzung des Odersandes, sowie seine in HCl löslichen Bestandteile bringen nachstehend wiedergegebene Analysen zum Ausdruck. Zur Ermittlung des in HCl löslichen Anteils wurden je 50 g Odersand unter 2 mm Korngröße mit je 100 ccm HCl von 1,14 spec. Gewicht während 2 Stunden auf dem lebhaft siedenden Wasserbade behandelt. Wir fügen diesen Analysen diejenigen Mengen Nährstoffe (salzsäurelöslichen) in g bei, welche 5000 g Odersand (der Inhalt jeden Gefäßes) enthalten:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	K_2O	Na_2O	Glühverlust
Gesamt-Zusammensetzung %	95,72	1,73	0,67	0,47	0,53	—	—	—	0,33
sog. Nährstoffanalyse % . .	0,012	0,069	0,302	0,041	0,029	0,018	0,012	0,043	0,472
in 5000 g Odersand g . . .	—	—	—	2,050	1,450	0,900	0,600	2,150	—

Die mit je 5000 g Odersand gefüllten Gefäße dienten zum Anbau teils von Hafer, teils von Erbsen. Im Jahre 1910 wurden 3 Gefäße mit Hafer, 3 mit Erbsen angebaut; i. J. 1911 dienten die Hafergefäße zum Anbau von Erbsen und die Erbsengefäße zum Anbau von Hafer. Im J. 1912 war die Anordnung wie 1910. — Die Ernten an Trockensubstanz in den 3 Versuchsjahren stellten sich wie folgt. In Summe von je 3 Gefäßen:

1910 Hafer	2,73 ± 0,259 g	Erbsen	9,97 ± 0,361 g
1911 Erbsen . . .	9,87 ± 0,205 „	Hafer	5,03 ± 0,293 „
1912 Hafer	4,71 ± 0,161 „	Erbsen	3,13 ± 0,379 „
Gesamt-Ernte	17,31 ± 0,367 g	Gesamt-Ernte	18,13 ± 0,600 „

Zum Zwecke der chemischen Untersuchung wurden die Trockensubstanzernten der Parallelgefäße zu einer Mischprobe vereinigt. Die Ergebnisse auf Procente der Trockensubstanz und die gefundenen Werte auf die Erntetrockensubstanz in g umgerechnet:

	In % der Trockensubstanz						In der geernteten Trockensubstanz in g					
	1910		1911		1912		1910		1911		1912	
	Hafer %	Erbsen %	Erbsen %	Hafer %	Hafer %	Erbsen %	Hafer g	Erbsen g	Hafer g	Erbsen g	Hafer g	Erbsen g
CaO	1,30	3,28	2,837	0,927	0,822	2,510	0,0355	0,3270	0,0466	0,2800	0,0387	0,0786
MgO	0,51	0,52	0,482	0.357	0,297	0,630	0,0139	0,0518	0,0180	0,0476	0,0140	0,0197
P_2O_5	0,27	0,34	0,377	0,240	0,217	0,512	0,0074	0,0339	0,0121	0,0372	0,0102	0,0160
K_2O	2,69	0,99	0,347	1,135	1,202	1.212	0,0734	0,0987	0,0571	0,0342	0,0566	0,0379
Na_2O	0,61	0,29	0,710	1,142	0,987	0,420	0,0167	0,0289	0,0574	0,0701	0,0465	0,0131

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 129—140.

Nach weiteren Ausführungen kommt der Vf. zu dem Schlusse, daß sich aus der Untersuchung deutlich erkennen läßt: 1. daß ein steriler Sand, wie der Odersand, seine Nährstoffe leicht an die Pflanzen abgibt, sehr schnell an Nährstoffen verarmt und schon im vierten Jahre bei Ausschluß jeglicher Düngung völlig untauglich für den Pflanzenanbau wird; 2. daß die Verarmung an Nährstoffen, insbesondere an CaO und MgO, durch den Anbau von Erbsen erheblicher in Erscheinung tritt als durch eine Hafervegetation, so daß auch hier wiederum die bekannte Tatsache des größeren Aufschlußvermögens der Leguminosen gegenüber Gramineen zum Ausdruck gelangt; 3. daß die Erbse als Vorfrucht auf den Hafer als Nachfrucht infolge ihres größeren Aufschlußvermögens fördernd einwirkt, während der umgekehrte Fruchtwechsel diesen Einfluß auf die Nachfrucht nicht ausübt; 4. daß bei eintretendem Kalimangel ein Ersatz des Kalis durch Natron stattfindet.

Böden von der Clyde-Reihe. Von **J. A. Bonsteel.**[1]) Die Böden dieser Reihe sind im Obergrund dunkel gefärbt, meist reich an organischer Substanz, im Untergrund meist grau oder bunt. Sie sind gebildet aus Gletschersee-Absätzen, aus Absätzen der Gletscherabflüsse, aus Ablagerungen gehemmter Abflüsse. Die tieferen Untergrundschichten sind gewöhnlich kalkhaltig und enthalten mehr als 1 % $CaCO_3$. Die Böden dieser Reihe umfassen, soweit bekannt 1 877 700 Acker, verteilt auf 37 Flächen in 7 Staaten. Sie finden sich in Höhen von etwa 250 bis zu 800 Fuß über dem Meeresspiegel. Sie werden eingeteilt in 11 verschiedene Typen auf der Basis ihrer Textur und wechseln vom kiesigen Sand bis zu Klaiboden. Bei geordneter Bewässerung sind die Böden sehr ertragreich für alle landwirtschaftlichen Gewächse. — **Böden der Miami-Reihe.** Diese umfaßt eine beträchtliche Gruppe von Böden, deren Obergrund von brauner, lichtbrauner oder grauer Farbe, deren Untergrund von gelblichbrauner oder dunkelbrauner Farbe sind. Diese Reihe umfaßt Böden von geringem landwirtschaftlichem Wert, doch sind viele derselben bei günstiger mechanischer Beschaffenheit und guten Feuchtigkeitsverhältnissen sehr fruchtbar für die meisten Feldfrüchte. — **Böden der Sassafras-Reihe.** Die Böden dieser Reihe sind ausgezeichnet durch eine charakteristisch braune oder gelblichbraune Farbe des Oberflächen-Bodens und durch eine gelbe oder rötlichgelbe Farbe des Untergrundes, sowie durch eine unterliegende 2—6 Fuß mächtige Schicht von Kies und kiesigem Sand. In sehr ausführlicher Weise werden die verschiedenen Böden dieser Reihe, ihre Eigenschaften, ihre Benutzungsweise und Ertragsfähigkeit besprochen.

Der außergewöhnlich hohe Nitratgehalt gewisser Coloradoböden. Von **Wm. P. Headden.**[2]) — Die braunen Coloradoböden zeigen durchweg einen sehr hohen Nitratgehalt, der stellenweise so hoch ist, daß jede Vegetation unterdrückt, der Boden unfruchtbar ist. Die Böden haben ein beträchtliches N-Bindungsvermögen, Azotobacter ließ sich reichlich nachweisen; er hat die Eigenschaft, braune Pigmente zu bilden, die die braune Färbung des Bodens bedingen. Die NH_3- und Nitrat-Bildung finden reichlich statt. Die Algenflora der Böden ist sehr entwickelt.

[1]) Bull. of the U. S. Depart. of Agric. Nr. 141. Beitr. v. Bureau of Soils. 60 S. m. zahlreichen Abbildungen. Bull. Nr. 142, 50 S. u. Nr. 159, 52 S. — [2]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, **6**, 586—590; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, **2**, 729.

Das Vorkommen von Mangan in Kentuckyböden und seine wahrscheinliche Bedeutung. Von **O. M. Shedd.**[1]) — Die eingehenden Untersuchungen des Vf. ergaben, daß Mn in allen Böden und Pflanzen vorkommt. Reizdüngung mit Mn-Salzen, vor allem Sulfat erhöht das Pflanzenwachstum. Bei jungfräulichen Böden enthält die Oberkrume mehr Mn als der Untergrund. In der Regel sinkt mit steigendem Mn-Gehalt der P_2O_5-Gehalt. An den untersuchten Kentuckyböden schwankt der Mn-Gehalt der Oberkrume zwischen 0,005 und 0,331 %, der Gehalt des Untergrundes zwischen 0,002 und 0,264 %. Es wurde die Beobachtung gemacht, daß der Gehalt am höchsten in den fruchtbarsten Gebieten war.

Die Herkunft des Vanillins im Boden. Von **M. X. Sullivan.**[2]) — Das Vorkommen von Vanillin im Boden läßt sich nicht durch Tätigkeit von Kleinlebewesen erklären. Der Vf. fand durch Untersuchung, daß im Weizen, sowohl im normalen Korn, in der Kleie, in den Keimlingen und Würzelchen als auch im Wasser, in dem Weizen gekeimt oder gewachsen ist, Vanillin in bestimmbaren Mengen vorkommt. Also wird mit der Saat von Weizen Vanillin in den Boden gelangen. Die Bestimmungsweise ist angegeben.

Das Vorhandensein von Benzolderivaten im Boden. Von **Edmund C. Shorey.**[3]) — Der Vf. konnte aus einem sandigen, zur Orangenkultur dienenden Boden Floridas, dessen wesentliche Bestandteile Quarz und geringe Mengen organischer Substanz ausmachten, Benzoesäure, Metaoxytoluylsäure und Vanillin rein darstellen. Diese Körper wurden aus dem alkalischen, wieder angesäuertem Bodenextrakt durch Ausäthern und entsprechende Weiterbehandlung gewonnen. Benzoesäure wurde nur aus einem Unterboden der 8 je aus Ober- und Unterboden bestehenden Proben erhalten, Metaoxytoluylsäure fand sich wiederholt vor, jedoch auch nur im Unterboden, das Vanillin konnte aus 4 der 16 Proben gewonnen werden, in nicht isolierbaren Mengen wurde seine Gegenwart jedoch öfter beobachtet. Aus 25 kg Boden wurden 2 g Benzoesäure, 10 g Metaoxytoluylsäure und wenige mg Vanillin erhalten. Benzoesäure und Vanillin dürften als pflanzliche Residuen in den Boden gelangt sein, die Herkunft der Metaoxytoluylsäure, die bisher nur als Laboratoriumserzeugnis bekannt war, ist dunkel. (Kalb.)

Schädliche Wirkungen der Aldehyde im Boden. Von **Oswald Schreiner** und **J. J. Skinner.**[4]) — Aus einem intensiv kultivierten und gut gedüngten mildem Lehmboden mit reichlichem Gehalt an Sand und organischer Substanz, der in der Fruchtbarkeit nachließ, isolierten die Vff. außer Oxalsäure, Acrylsäure und Mannit auch Salicylaldehyd. Weizenkeimlinge, in destilliertem Wasser und Nährlösungen unter Zusatz des aus dem Boden gewonnenen Aldehyds, wurden im Wachstum um 37 bis 40 % gegenüber den Kontrollkeimlingen geschädigt. — Es wurden daher weitere Versuche zur Ermittlung der Schädlichkeit unter Anwendung von 10, 50, 100, 200 Teilen künstlich dargestellten Salicylaldehyd pro Million des betr. Mediums angestellt. — Versuche in destilliertem Wasser und

---

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 660—664; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1207 (Grimme). — [2]) Ebend. 919—921; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 911 (Grimme). — [3]) Journ. of Agric. Research 1914, Vol. I. Nr. 5. — [4]) U. S. Depart. Agric., Bur. of Soils, Bull. Nr. 108, 1914.

Nährlösungen mit Keimlingen vom Weizen, Roggen, Faselbohnen, Kohl und Reis ergaben schon eine Schädigung bei der kleinsten Gabe, die sich mit steigenden Mengen des Aldehyds verstärkte. Am empfindlichsten erwiesen sich in den Kulturlösungen die Kohlpflänzchen. Grüngewichtsbestimmungen ergeben, daß die Pflänzchen durch die Gabe von 10 Teilen um 39 %, durch die Gabe von 25 Teilen um 61 % geschädigt waren. — Topfversuche mit Weizen, Roggen und Klee, mit wechselnden Aldehydmengen angestellt, ergaben auf leichten und schweren Böden mehr oder weniger starke Schädigungen, die beispielsweise beim Klee, der vor der Saat 50 Teile, später in 2 Portionen je 25 Teile Salicylaldehyd pro Million erhielt, 50 % betrug. — In je 21 Nährlösungen, in denen bald saures Calciumphosphat, bald Nitrat, bald K_2O den Hauptanteil ausmachte, und die sämtliche 10 Teile Salicylaldehyd pro Million erhielten, wurde weiter die Wirkung dieses Körpers festgestellt. — Es ergaben sich respektive Schädigungen von 19, 87, 26, 84, 29 und 22 %. Die Schädigungen machten sich auch durch eine schwächere Absorption der Nährsalze in den Aldehydkulturen bemerkbar. — Es wurden aus diesen weniger aufgenommen: 51.5 mg P_2O_5, 123,4 mg Nitrat, 1394 mg K_2O. — Um die Häufigkeit des Vorkommens von Aldehyden im Boden zu ermitteln, untersuchten die Vff. 14 Garten- und Gewächshaus- und 60 Feldböden. Unter letzteren befanden sich 30 productive und 30 unproductive Böden. Von letzteren erwiesen sich 17 als aldehydhaltig und in allen Fällen mehr oder weniger wachstumschädlich. — Feldversuche mit dreimaliger Gabe von je 35 Pfd. Salicylaldehyd pro acre schädigten die Kulturen außerordentlich. Die Fehlbeträge beliefen sich bei Faselbohnen auf 50, bei Bohnen auf 30, bei Gartenerbsen auf 90 %. In den Aldehydparzellen ließ sich der Salicylaldehyd z. T. noch nach 6 Monaten nachweisen. Die Versuche ergaben also eine stärkere oder geringere pflanzenschädigende Wirkung des Salicylaldehyds in destilliertem Wasser, in Nährlösung bei Topf- und Feldversuchen, besonders aber bei letzteren. Zugabe von Kalk und Phosphaten scheinen diese Wirkung zu verringern. (Kalb.)

Die Quellmoore, bezw. Gehängemoore Norddeutschlands. Von **Berg.**[1]) — Im Gegensatz zu den Mooren im gewöhnlichen Sinne, deren Bildung meistens in stehendem Wasser erfolgt, ist für die Entstehung von Quell- und Gehängemooren fließendes, und zwar Quellwasser Grundbedingung. Quellmoore treten stets auf dem ebenen Vorlande steiler Abhänge auf, wo wasserführende Schichten von der Erosion angeschnitten werden, so daß Quellen, Grundwasserhorizonte oder wasserführende Sand- oder Kieseinlagerungen zutage treten. Die Quellmoore bauen sich auf aus wechselnden Schichten von hellerem lockerem Kalktuff und dunklem humus- und kalktuffreichem Riedboden. Bedeckt werden sie von einer Schicht Sumpftorf. Die Riedbodenschichten werden von senkrechten Schilfrohrstengeln durchzogen. Die jetzige Vegetation lebender Quellmoore besteht hauptsächlich aus Riedgräsern, zwischen denen Laub- und Lebermoose gedeihen. Über die chemische Zusammensetzung der Quellmoore macht der Vf. folgende Angaben. Die Kalktuffschichten enthalten 70—80 % $CaCO_3$, die Riedschichten 40—70 %. Der Humusgehalt schwankt zwischen 10

[1]) Die Naturwsch. 1913, 1. 646; hier nach Jahrb. d. Moorkunde 1913, 2. 79—81 (Densch).

bis 35 %. Neben dem $CaCO_3$ befindet sich noch CaO, der vermutlich an SiO_2 gebunden ist. Der Gehalt an Al_2O_3 und Fe_2O_3 liegt zwischen 0,5—5 %, der Gehalt an N zwischen 0,1—1,1 %, P_2O_5 Spuren bis fast 0,5 %.

Zahl und Wachstum von Protozoen im Boden. Von **J. M. Sherman.**[1]) — Die hierüber ausgeführten Untersuchungen des Vf. zeigen an 16 Böden verschiedener Typen und verschiedenen Kulturzustandes, daß der normale fruchtbare Boden einen Gehalt von Protozoen, annähernd 10000 in 1 g Boden besitzt. Die Flagellaten machen den größeren Teil der Protozoen-Fauna aus — nicht die Ciliaten noch die Amöben. Die Colpoda cucullus scheint die meist verbreitete Ciliate im Boden zu sein; gelegentlich wurde ihre Zahl zu annähernd 1000 in 1 g Boden gefunden. Gewisse Formen der Boden-Protozoen sind unter normalen und auch weniger normalen Feuchtigkeitsverhältnissen tätig. Die Tätigkeit der Protozoen der meisten Böden beschränkt sich wahrscheinlich auf die der Flagellaten.

Untersuchungen über die Mikrofauna der Böden aus Reisgegenden. Von **A. Cauda** und **S. Sangiorgi.**[2]) — Diesen Untersuchungen lag der Zweck zugrunde, die Mikrofauna verschiedener und verschiedenartig bebauter Felder zu erforschen und etwaige Unterschiede in der Menge und Art der die Mikrofauna dieser verschiedenen Felder ausmachenden Bodenkleinlebewesen festzustellen. Diese Untersuchungen sollten ferner und ganz besonders einen Beitrag liefern zur Zählung der Bodenprotozoen und zur vergleichenden Prüfung der verschiedenen Mittel, die zur Züchtung der Bodenprotozoen in vitro in Vorschlag gekommen sind. Hierzu dienten 6 Böden, von denen in 20 cm Tiefe an verschiedenen Stellen der Reisfelder von Vercelli (Nr. 1—3) und von Mortara (Nr. 4—6) Proben genommen wurden.

Probe 1 stammte von einem mit Klee bebauten Boden, Probe 2 aus einem Wiesenboden, Probe 3 aus einem zur Abwechslung mit Reis bestellten Feldboden.

Probe 4 stammte aus einem Rieselfeldboden, Probe 5 aus einem vorübergehend mit Reis bestellten Boden und Probe 6 aus einem nach Reis mit Korn bebauten Boden.

Die zur Züchtung und Zählung der Protozoen von den Vff. ausgedachte Technik ist folgende: 1. Herstellung eines Auszugs im Verhältnis von 1 Boden : 10 der zur Einsaat bestimmten Nährlösung. 2. Herstellung von Verdünnungen im Verhältnis von 1:100, 1000, 10000 und 100000 des Bodenauszuges mit der Nährflüssigkeit. Je 10 ccm der Mischungen kamen zur Incubation bei einer Temperatur von 20—22° C. in Erlenmeyer-Kolben. 3. Alle 48 Std. Untersuchung eines Frischpräparates und eines in absolutem Alkohol fixierten und nach Giemsa gefärbten Präparates. Diese wurden mit je 1 Tropfen einer jeden der Verdünnungen hergestellt und dabei besonders auf vorhergehende gleichmäßige Verteilung der Verdünnung gesehen. 4. Gleichmäßige Verteilung des zur Herstellung des gefärbten Präparats bestimmten Bodentropfens auf einer Fläche von 400 qmm eines eigens hierzu hergerichteten Objektträgers. 5. Zählung der einzelnen Arten von Protozoenformen, die in einer bestimmten Anzahl

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 625—630 (Lab. d. Agric. Bacter. Univers. of Wisconsin, Madison, U. S. A.). — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 393—398 (Hygien. Instit. d. Kgl. Univ. zu Turin. Leiter: L. Pagliani).

von Feldern vorgefunden worden sind, und Multiplikation der erhaltenen Durchschnittszahl mit 400. Nach der so erhaltenen Zahl, die die Menge der in 1 Tropfen Nährflüssigkeit erhaltenen Formen zum Ausdruck brachte, gelangte man dann zu der in 1 ccm jeder Verdünnung enthaltenen Anzahl von Lebewesen. Die Ergebnisse dieser Zählungen, der Entwicklungsgang der verschiedenen Protozoenformen: Amöben, Flagellaten und Ciliaten werden in 6 Diagrammen (den 6 Böden entsprechend) zur Anschauung gebracht. Aus dieser geht hervor, daß die Entwicklung der verschiedenen Protozoenformen gewöhnlich am 6.—8. Tage des Verweilens im Brutofen, selten früher oder später begann. Die Entwicklung schreitet dann mehr oder weniger üppig, bis zum 14., 16. oder 18. Tage fort; dann nimmt sie allmählich ab. Unter den Protozoenformen sind die Amöben diejenigen, die niemals fehlen; sie können derart zahlreich werden, daß sie das Bild beherrschen. Nur bei Boden 4 waren die Flagellaten zahlreicher als die Amöben. Flagellaten und Ciliaten können ganz fehlen. Daraus ergeben sich hervorstechende Unterschiede zwischen den verschiedenen Bodenproben hinsichtlich des numerischen und quantitativen Bildes ihrer Mikrofauna. Neben Böden (1 u. 4) mit reichster, aus Vertretern aller 3 Formen bestehenden Mikrofauna, finden sich solche (3, 5, 6) mit einer relativ spärlichen, nur aus Amöben oder Amöben und Flagellaten (2) bestehenden Mikrofauna. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die aus sehr weit voneinander liegenden, aber in gleicher Weise bebauten Stellen (abwechselnd mit Reis) herrührenden Bodenproben ein und dieselbe Mikrofauna aufwiesen, nämlich nur Amöben. Die Art der Bebauung erzeugte im Boden bestimmte direkte oder indirekte Einflüsse, wodurch nur bestimmten Individuen und keinen andern die Möglichkeit zum Leben gegeben ist. Die Vff. huldigen der Anschauung, daß außer den Faktoren des Zusammenlebens mit Mikrophytogeobionten und außer den physischen, chemischen, geologischen Faktoren im Boden noch andere Faktoren bestehen, die in der Natur seiner Vegetation liegen, welche ganz besondere Einflüsse auf die Lebensfähigkeit der tierischen Bodenkleinlebewesen ausüben.

Nachträglich! **Humus und Humus-Stickstoff in Californischen Böden.** Von **R. H. Loughridge.**[1]) — In dieser großen Mitteilung erwähnt der Vf. einleitend Ergebnisse früherer Untersuchung und anderer Forscher, die zu erwähnen, angebracht sein dürfte. Um den Einfluß verschiedenen Rohmaterials auf Menge und Beschaffenheit des erzeugten Humus darzulegen, wird das Ergebnis eines Versuchs von Harry Snyder (Minnesota)[2]) mitgeteilt, bei welchem die nachgenannten Rohstoffe je ein Jahr lang unter gleichen günstigen Bedingungen der Humusbildung überlassen wurde. Es wird angegeben, wieviel Teile des Rohstoffs zur Bildung von 1 Teil Humus nötig war und wieviel N in den Humusarten enthalten war.

Rohstoffe	Frischer Kuhmist	Grüner Klee	Fleisch-abfall	Säge-mehl	Hafer-stroh
Zu 1 Teil Humus waren erforderlich	33	25	11	10	6 Teile
Der gebildete Humus enthielt N in %	6,16	8,24	10,96	0,30	2,50

[1]) Univers. of California Publications in Agricultural Sciences 1914, Vol. 1, Nr. 8, 173—274. — [2]) Bull. Nr. 53 Minnesota Agr. Exp. Stat.

Unter gewöhnlichen Feldverhältnissen wird vermutlich von dem grünen Material eine größere Menge zur Erzeugung von 1 Teil Humus erforderlich sein, wegen unvollkommenen Unterbringens und Austrocknens des Materials auf dem Boden. Der Gehalt und die Natur des Humus hängt viel von den klimatischen Verhältnissen ab und unterscheiden sich insbesondere der von trocknen und feuchten Gegenden. — Eingehend wurden die Böden aller Landesteile, aller Bodenarten in bezug auf ihren Humusgehalt und Beschaffenheit des Humus untersucht. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Untersuchung wurden in folgenden (hier gekürzten) Sätzen zusammengefaßt: 1. Die Tiefe des Bodens in Californien ist sehr verschieden, da Humus und verwertbare Pflanzennahrung bis zu 12 Fuß unter der Oberfläche vorkommen. 2. Die Böden von Californien sind reicher an Humus als gewöhnlich angenommen wird. In der oberen 3 Fuß mächtigen Schicht (im eigentlichen Boden) enthalten sie mehr als die feuchten (humiden) Böden und in der Schicht bis zu 12 Fuß enthalten sie das doppelte von dem der humiden Böden. 3. Der Humus in den Californischen Böden ist gewöhnlich bis zu 12 oder mehr Fuß Tiefe verbreitet. Die höchste Menge ist in den 3 oberen Fußen vorhanden, der Gehalt nimmt mit der Tiefe des Bodens ab. 4. Der Obergrund-Boden enthält im Durchschnitt 1,28 % Humus, wie durch die Analyse von mehreren hundert Proben, die in den vielen, im landwirtschaftlichen Betrieb stehenden Gegenden des Staates entnommen waren, erwiesen wurde. 5. Die Sumpfböden haben den höchsten procentischen Gehalt an Humus, da sie Massen von verwesenden Wurzeln und anderer pflanzlichen Substanz enthalten. Dagegen haben die Böden der wüsten Ebenen den geringsten Humusgehalt. 6. Die Humusbildung wird verzögert in schweren Böden, deren Gehalt an Humus daher geringer ist, als der von leichten Lehm- und Sandböden. 7. Die Täler der Küsten-Bergketten im westlichen Teile des Staates haben höheren procentischen Gehalt an Humus in ihren Böden als der Boden in andern Gegenden Californiens, wahrscheinlich weil erstere Gegend ein feuchteres Klima und einen dichteren Pflanzenwuchs haben. 8. Der Humus der Böden dieser Gegend ist sehr allgemein aus Pflanzenwurzeln entstanden, anstatt aus in verschiedenen Tiefen angehäuftem vegetabilischen Pflanzenmaterial, und weist der Zustand darauf hin, daß die natürliche Vegetation seit Jahrhunderten tief wurzelte. 9. Die schwarze Farbe eines Bodens kommt nicht immer von einem hohen Humusgehalt; manche schwarze Böden haben einen geringeren Gehalt an Humus, als Böden von grauer Farbe. 10. Humus enthält N, die Menge ist von dem Ursprung des Humus abhängig. Der durchschnittliche Gehalt im Humus der obersten 1 Fuß mächtigen Bodenschicht beträgt 5,92 %, der von dem Boden der obersten 3 Fuß 5,60 % und etwas weniger für den der 12 Fuß-Bodenschicht. Der Humus-N-Gehalt variiert in den einzelnen Bodenschichten von 1—20 %. 11. Die Menge des organischen N variiert wie die des Humus und beträgt im Durchschnitt in der oberen 1 Fuß betragenden Schicht 0,07 %, in den nächsten 3 Fuß Boden 0,05 %. Nach Charl. B. Lipman sind die N-bindenden Bakterien vorhanden und tätig in Californien-Böden bis zu der Tiefe von 6 Fuß, die NH_3-bildenden bis zu 12 Fuß, so daß also dieser N-Gehalt im Humus bis zu dieser Tiefe den Pflanzen verwertbar ist. 12. Humus enthält lösliche mineralische

Pflanzennährstoffe; die P_2O_5 ist im Humus der Californischen Böden zu 0,01—0,08 % des Bodens in der Tiefe bis zu welcher der Humus reicht. — Als Anhang fügen wir die in dieser Arbeit mitgeteilte Analyse der Asche eines präcipitierten Humus (ausgeführt von Snyder)[1] hier an; die Aschenmenge betrug 12,24 % und war diese von folgender Zusammensetzung:

SiO_2	K_2O	NaO_2	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	SO_3	CO_2
61.97	7.20	8,13	0,09	0.36	3,12	3,48	12.37	0.98	1,64

2. Physik, Absorption.

Über die chemische oder physikalische Natur der kolloidalen wasserhaltigen Tonerdesilicate. Von **R. Gans.**[2]) — Bei seinen Studien über die Zusammensetzung der Tonerdesilicate im Ackerboden und die Art der durch sie erfolgenden Bindung von Nährstoffen gelangte der Vf. zu Ergebnissen, aus denen er folgende Schlüsse zieht: 1. Die aus alkalischen Lösungen, bezüglich durch Hydratation alkalischer Schmelzen hergestellten kolloidalen wasserhaltigen Aluminatsilicate, ebenso wie die zeolithischen Silicate des Bodens, welche wohl durch Dissoziation mit Wasser oder bei der Berührung mit Säuren (selbst CO_2) der Zersetzung anheimfallen — sind als chemische Verbindungen zu betrachten, weil sie a) selbst nach den verschiedensten Methoden hergestellt, die gleichen konstanten Äquivalentverhältnisse führen, b) sich nach den Versuchsresultaten von Hissink und Wiegner bei der Dissoziation mit Wasser und bei dem Austausch gegen neutrale Salzlösungen wie chemische Verbindungen verhalten. 2. Das gleiche Verhalten spricht dafür, daß die zeolithischen Silicate des Bodens ebenfalls im allgemeinen aus Alumiumsilicaten bestehen, welche bei einem in guter Kultur befindlichen, sachgemäß gedüngten Ackerboden nur im geringen Grade in mechanische Gemenge der Gele von SiO_2 und Al_2O_3 zerfallen sein können. 3. Die von Hissink, bezw. von Wiegner festgestellte Anpassung ihrer Versuchsergebnisse an die Freundlich'sche Gleichung besagt durchaus nicht, daß die kolloidalen Aluminatsilicate Absorptionsverbindungen sind, weil nach G. C. Schmidt[3]) diese Gleichung sich nicht immer mit den Versuchsresultaten im Einklang befindet, weil nach Arrhenius sich die Fassung der Gleichung im schärfsten Widerspruch mit dem von Schmidt festgestellten Absorptionsmaximum befindet, und weil bei den vorliegenden Austauschprocessen Wiegner's für die Gleichgewichtsconcentration der Lösungen eingesetzten Werte nicht Rücksicht auf die außer der nichtabsorbierten Substanz noch in Lösungen befindlichen ausgetauschten Stoffe des Silicats nehmen, wie es die genaue rechnerische Wiedergabe der Gleichgewichtslage erfordert. (Weitere theor. Erörter. s. im Original, bezw. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 286.)

Über die chemische oder physikalische Natur der kolloiden, wasserhaltigen Tonerdesilicate. Von **Georg Wiegner.**[4]) — Auf die Ausführungen von Gans führt der Vf. aus, daß die Gründe, aus denen Gans

[1]) Bull. Nr. 53 Minnesota Agr. Exp. Stat. — [2]) Ctrlbl. f. Mineral. u. Geologie 1913, 669—712 u. 728—741; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 286 (Etzold). — [3]) Ztschr. f. physik. Chem. 1911, **74**, 716. — [4]) Ctrlbl. f. Min. u. Geol. 1914, 262—272; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 2200 (Etzold).

die Freundlich'sche Formel ablehnt, nicht stichhaltig seien. Es müsse sich erst noch zeigen, ob eine mehr chemische Auffassung der Sachlage besser, d. h. mit einfacheren Mitteln gerecht werde, als eine solche von kolloid-physikalischen Gesichtspunkten aus.

Die Kolloid-Chemie in Fragen der Bodenkunde. Von **K. K. Gedroiz.**[1]) — 2. Die Geschwindigkeit der Umtauschreaktionen im Boden. Der Vf. weist darauf hin, daß auch gegenwärtig ein direkter Beweis dafür fehlt, daß in den sog. zeolithartigen und Humusstoffen die Basen nicht chemisch gebunden sind, trotz einer Reihe von Untersuchungen, die in letzter Zeit zum Zwecke der Klärung dieser Frage ausgeführt wurden. Infolge der Unmöglichkeit unmittelbar zu beweisen, daß in den zeolithartigen und Humusstoffen die Basen nicht chemisch gebunden sind, erhalten alle indirekten Hinweise auf den Charakter derartiger Verbindungen einen wesentlichen Wert und darunter besitzt, nach Ansicht des Vf., eine besondere Bedeutung die Geschwindigkeit, mit der das Eintreten des Gleichgewichts bei der Reaktion des wechselseitigen Austausches zwischen Boden und Salzlösung vor sich geht. Der Vf. hat sich bei seinen Untersuchungen dieser Geschwindigkeit mit der Verdrängung von CaO aus dem Boden durch norm. Lösungen von NaCl und NH_4Cl beschäftigt, sowie parallel damit die Geschwindigkeit der Reaktion des wechselseitigen Austausches zwischen Dinatrium-Phosphat und $CaCO_3$ studiert.

a) Die Untersuchungen über die Geschwindigkeit der Verdrängung des Ca aus dem Boden haben folgendes ergeben: 1. CaO-Menge, verdrängt aus 100 g Tschernosjom bei Bearbeitung mit 500 ccm einer 1,0 norm. NaCl-Lösung. Die Menge des verdrängten CaO war so gut wie gleich, mochte die Einwirkung 5 Sekunden, 5 Minuten, Tage oder Monate dauern, die Reaktion der Verdrängung des Ca aus dem Boden durch das Na des NaCl verläuft somit augenblicklich. Bei Versuch 2 und 3 wurde statt NaCl eine 1,0-normale NH_4Cl-Lösung auf 100 g Boden 1 l Lösung verwendet und zwar bei 3. nachdem der Boden vorher mit Ca gesättigt worden war. Die Versuche zeigen somit, daß die Reaktion des gegenseitigen Austausches zwischen dem Ca des Bodens und dem NH_4 der Salmiaklösung zwar nicht augenblicklich, jedoch außerordentlich schnell (in 3 Minuten) vor sich geht.

b) Die Reaktion des gegenseitigen Basenaustauschs zwischen Mononatriumphosphat und $CaCO_3$ verläuft bedeutend langsamer (als bei a) und stellte sich das Gleichgewicht erst nach Verlauf von etwa 18 Tagen ein. Offenbar ist der Charakter der Verbindungweise des Ca im Boden ein anderer, als im $CaCO_3$; die Verbindung ist keine chemische.

3. Die Kolloidalität mit verschiedenen Basen gesättigter Böden und die Färbemethode zur Bestimmung der Menge der Kolloide im Boden. Nach längerer theoretischer interessanter Ausführung über den ersten Punkt, wendet sich der Vf. der Frage zu: was ergiebt die Färbemethode in bezug auf die Bestimmung der Gesamtmenge der absorbierenden Stoffe des Bodens und die Bestimmung des Grades Kolloidalität der Additionsproducte des Bodens? In dieser Richtung hat

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, **15**, 205—216. Deutsch. Ausz. Anfang d. Arb. siehe Jahresber. 1913, 55.

der Vf. Versuche mit der Absorption von Methylviolett und Krystallviolett durch Tschernosjom ausgeführt, und zwar dienten dazu 8 verschieden behandelte Proben ein und desselben Bodens (Tschernosem). 1.) Der ursprüngliche Boden; ferner Proben desselben Bodens, aber durch 20 malige Bearbeitung mit 0,2 norm. Lösungen der entsprechenden Cl-Salze gesättigt mit 2.) Na, 3.) K, 4.) NH_4, 5.) Ca, 6.) Al, 7.) Fe und 8.) der gleiche Boden, jedoch ausgelaugt durch 20 malige Behandlung mit CO_2-gesättigtem Wasser.

10 g eines jeden dieser Böden wurden in Cylindern mit 100 ccm der Farbenlösung (1 g pro l) geschüttelt, worauf man die Cylinder an einem dunklen Orte stehen ließ. Quantitative Bestimmungen der absorbierten Farbe hat der Vf. nicht ausgeführt, das allgemeine Bild war auch ohnedem durchaus klar; eine vollständige Adsorption der Farbe hatte nur bei dem Versuch mit dem Fe-gesättigten Boden stattgefunden; in allen übrigen Fällen waren die durchsichtigen Flüssigkeiten über den Böden mehr oder weniger gefärbt. Handelte es sich um die Böden unter 6, 1, 5 und 8, so war die Färbung der Flüssigkeit überhaupt schwach und verstärkte sie sich in der eben angeführten Reihenfolge der Böden; hingegen in den Versuchen mit den übrigen Böden, dem unter 3., 4. und 2. war die Färbung der durchsichtigen Flüssigkeit ziemlich stark und steigerte sie sich in der eben angegebenen Reihenfolge der Böden. Somit ist die Menge der Farbe, welche durch die 8 Böden adsorbiert worden war, ungleich gewesen, obgleich diese aus ein und demselben Ausgangsmaterial, ein und dieselbe Menge zeolithartiger und Humus-Stoffe enthalten (mit Ausn. d. Probe 8). Man sieht also, daß die Färbemethode zur Bestimmung der „Kolloid-Menge“ eine verkehrte Vorstellung von der Menge der absorbierenden Stoffe des Bodens gibt. — In nachfolgender Tabelle wird die Kolloidalität der 8 Böden, soweit sie in der Größe der Quellung (Vergrößerung des Volumens von 100 ccm lufttrocknen Bodens nach voller Sättigung mit Wasser) und in der vom Boden bei voller Wassercapacität festgehaltene Wassermenge (auf 100 g lufttrocknen Bodens) zum Ausdruck kommt, aufgeführt, und ihr die Größe der Farben-Adsorption gegenübergestellt. (Die beiden Farbstoffe wurden in gleichem Grade adsorbiert.) Die Zahl VI bedeutet volle Adsorption, V fast volle, IV schwächere, III noch schwächere und II schwache Adsorption.

Boden, gesättigt mit	Na	NH_4	K	Ca	Ursprüngl. Boden	Al	Fe	Ausgelaugt mit CO_2
Quellung	47	24	19	17	14	6	4	20
Vom Boden bei voller Wassercapacität festgehaltenem Wasser	106	78	73	71	67	63	54	74
Adsorption der Farbe	II	III	IV	V	V	V	VI	IV

Hiernach verlief die Adsorption der Farbe nicht nur nicht parallel dem Grade der Kolloidalität der Böden, sondern es ergab sich sogar ein entgegengesetztes Verhältnis.

Physiko-chemische Bodenstudien. Von **U. Pratolongo.**[1]) — II. Über die Hygroskopicität des Bodens. Der Verlauf der Deshydration und Rehydratation eines Bodens steht nach den umfassenden Versuchen des

[1]) Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 219 u. (III) 1914, **48**, 44 u. 45. Mailand, Ldwsch.-chem. Labor. d. Ldwsch. Hochschule; hier Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1999 u. 1915, I. 1081 (Grimme).

Vf. in engem Zusammenhange sowohl mit seiner physikalisch-chemischen Zusammensetzung als auch mit seinem Humusgehalte.

III. Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und die Vegetation. Mit verschiedenen Getreidearten, mit Klee, Bohnen, Senf und Lein ausgeführte Kulturversuche ergaben, daß ein proportionaler Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt des Bodens und dem Beginn des Wachstums besteht. Die verschiedenen Versuchspflanzen zeigten keinen wesentlichen Unterschied in ihrem Verhalten gegen die Austrocknung des Bodens.

Lösung und Absorption im Boden. Von **Eilhard Alfred Mitscherlich.**[1]) — Auf Grund seiner Untersuchungen und Betrachtungen, die hier nicht wiedergegeben werden, kommt der Vf. zu folgender Schlußbetrachtung: „Lösung und Absorption im Boden bilden einen Kreisproceß und unterliegen darum den gleichen Gesetzen. Nach allem vorhergehenden scheinen die (vom Vf.) aufgestellten Lösungs- und Absorptions-Isothermen für die landwirtschaftlichen Probleme die zweckmäßigsten zu sein, da sie uns einen Einblick gewähren in das verschiedenartige Verhalten der Nährstoffe zum Wasser und zum Boden; da sie uns zeigen, inwieweit die Salzmengen reversibel gelöst und absorbiert sind. — Sie geben uns so einen Aufschluß über die im Maximum unter den betreffenden beständigen Bedingungen löslichen und absorbierbaren Mengen, und gleichzeitig über die unter diesen Bedingungen auftretende Sättigungsconcentration der Lösung. — Die Einfachheit der Berechnung der Konstanten und der Aufstellung der entsprechenden Gleichungen ist dabei noch ein äußerlicher Vorzug."

Die Säuren und Kolloide des Humus. Von **Gustav Fischer.**[2]) — Nach einer umfassenden und umfangreichen Beleuchtung der früheren vielen Arbeiten auf diesem Gebiete und Beschreibung der Einrichtung eigner Versuche, teilt der Vf. die Ergebnisse seiner Arbeit in folgenden Sätzen mit: („die Isolation der Humuskolloide geschah durch die Kalt- oder Heißwasserbehandlung. Daran schloß sich eine Filtration durch gehärtete, quantitative Filter, Asbest, Pukallkerzen. Die Concentration wurde im Vacuum bei 30^0 oder bei Siedetemperatur vorgenommen.) 1. Als Reinigungsmethode bewährte sich nur die Dialyse durch dichtes Pergament, nicht Kollodium, Fischblase, Ultrafiltration, Fällung mit Alkohol bezw. Azeton. Der bei der Pergamentdialyse entstehende Verlust an Kolloiden beeinflußte die Reaktionen nicht. 2. Irgendwelche Besonderheiten wurden in den Reaktionen je nach der Herstellungsart im allgemeinen nicht beobachtet. Es ist noch unentschieden, ob die Heißwasserbehandlung sich in anderen Fällen bewähren wird. Infolge der höheren Concentration der Pukallfiltrate der Heißwasserbehandlung waren die Beobachtungen mit diesen Lösungen leichter auszuführen. 3. Das Kolloid der Kaltwasserbehandlung von Kompost zeigte z. T. andere Reaktionen. Die mit diesem Material gewonnenen Ergebnisse sind auf die natürlichen Humusformen nicht übertragbar. 4. Bei der Ultrafiltration passierten die Humuskolloide teilweise 7,5 procent. Ultrafilter, waren also sehr fein. 5. Die Zustandsänderung der auf dem Ultrafilter zurückbleibenden Teilchen war mit einer Ausnahme irreversibel. 6. Das Ultrafiltrat durch 7,5 prozent. Ultrafilter enthielt noch typische Kolloide. Der Nachweis wurde geführt durch

---

[1]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, **46**, Heft 3, 413—430. — [2]) Kühn-Archiv Bd. 4, 1914, 1—135.

Flockung, Kataphorese und Ultramikroskopie. 7. Die H-Ionenkonzentration von verschiedenen Böden wurde durch direkte Messung der elektromotorischen Kraft an dem Bodenmaterial, den nicht gereinigten und dialysierten Lösungen vom Humus bestimmt. 8. Die Kolloide unterlagen der Membranhydrolyse, da aus dem kolloiden Salz durch Dialyse das krystalloide Kation entfernt wurde. 9. Die Vortäuschung einer Säurereaktion bei der Prüfung mit einem Indikator, wie Lackmus, welche auf der Adsorption des Farbstoffkations beruht, war nicht festzustellen. 10. Der Wanderungssinn und die Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Strom waren nur zu bestimmen durch eine Umänderung des Coehn'schen Apparates und Überschichtung mit dem Ultrafiltrat durch ein 7,5 procent. Ultrafilter. 11. In nicht gereinigten und dialysierten Kolloiden wurden Wanderungssinn und Geschwindigkeit ohne und mit Säure- oder Alkalizusatz bestimmt. Die elektrische Ladung war stets negativ, die Wanderungsgeschwindigkeit bei Acidität am niedrigsten, für Basicität am höchsten. Die Schwarzerde wurde nicht untersucht. 12. Die Wanderungsgeschwindigkeit der dispersen Phase von ein und derselben Lösung war ungleich. Das elektrische Potential der kolloiden Teilchen war nicht konstant. 13. Bei Wasserüberschichtung im modificierten Coehn'schen Apparat trat z. T. Coagulation im Potentialgefälle ein. Dieselbe war irreversibel bei nicht gereinigten Kolloiden mit einer Ausnahme, reversibel nach der Reinigung. 14. Eine nachweisbare Schutzwirkung besaßen die Humuskolloide nicht gegenüber kolloidem Gold und Tonerde. Dagegen bestand eine solche für Eisenoxyd; dieselbe ist nicht identisch mit derjenigen von reversiblen Kolloiden. Eine Reduction von kolloidem Eisenoxyd durch Humuskolloide wurde nicht beobachtet. 15. Die Fällungsgrenzen von Humussolen und Sesquioxyden wurden in einigen Fällen festgelegt. 16. Gegen Elektrolyte waren die Humuskolloide unempfindlich. 17. Die Reduction von Goldchloridchlorwasserstoff wurde in Gegenwart von Humuskolloiden nicht konstatiert. 18. Der Trockenrückstand der Humussole war für die meisten Böden irreversibel. 19. Die chemische Analyse der anorganischen Bestandteile verlief im Hinblick auf eine Erklärung der Konstitution resultatlos. Sie lieferte nur den Beweis von der organischen Natur der Humuskolloide. 20. Bei mikroskopischer Prüfung erwiesen sich die Lösungen als homogen. 21. Ultramikroskopisch waren grünlichgelbe (z. T. gelbrote) Teilchen sichtbar. Neben der Polarisation des Lichtes konnte Fluoreszenz konstatiert werden. Der Lichtkegel war völlig unauflösbar. 22. Die Humuskolloide waren keine typischen reversiblen Hydrosole. 23. Auf Grund verschiedener Beobachtungen standen die untersuchten Humuskolloide gewissen organischen Farbstoffen nahe.

Die selective Adsorption durch Böden. Von **E. G. Parker.**[1]) — Aus einer Lösung von KCl (oder andern Neutralsalzen) in Berührung mit Böden wird der Lösung ein Teil des K entzogen, während ein nahezu äquivalenter Anteil von Bodenbasen in Lösung geht. Das Cl bleibt hierbei praktisch unverändert und die Lösung reagiert schwach aber deutlich sauer gegen Lackmus. Vorgänge ähnlicher Art treten ein bei Berührung von Körpern von großer Oberflächenausdehnung mit Salzlösungen; sie werden

---

[1]) Journ. of Agric. Research 1913, Vol. I, Nr. 3, 179—188.

als Concentration an der Oberfläche des adsorbierenden Materials aufgefaßt. Gewisse Körper vermögen infolge ihrer Oberflächenenergie Neutralsalze nicht nur im ganzen zu adsorbieren, sondern bevorzugen einen Teil der Ionen, während diejenigen entgegengesetzter Ladung in Lösung bleiben. Es tritt „selective Adsorption“ ein. Zweifelhaft bleibt, ob es sich bei dem Basenaustausch im Boden um eine chemische Reaktion oder eine Adsorption von Ionen handelt. Der Vf. entscheidet sich für letztere Erklärung und glaubt, daß sich infolge der Hydrolyse, verursacht durch die teilweise Adsorption, freie Säure bildet, die einen äquivalenten Anteil der Bodenbasen löst. — Diese Annahme hat zu einer Reihe von Versuchen geführt, darin bestehend, daß Bodenproben entweder mit KCl-Lösung allein, oder unter Zusatz von $NaNO_3$, $CaHPO_4$ [1]) oder andern Salzen geschüttelt und die erhaltenen Lösungen analysiert werden. — Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen und Schlußfolgerungen: Böden haben die Fähigkeit der selectiven Adsorption in einem bemerkenswerten Grade. Die Gegenwart von Basen des Bodens in der Lösung nach dem Contakt desselben mit gewissen Salzlösungen ist wahrscheinlich nicht einer direkten chemischen Reaktion des Lösungssalzes mit den Bodensilicaten, sondern einer Reaktion der aus der selectiven Adsorption des Kations resultierenden freien Säure mit den Mineral-Komponenten des Bodens zuzuschreiben. Die Chlor-Ionen der Lösung werden vom Boden in viel geringerem Maße adsorbiert als die K-Ionen. Die selective Adsorption des K aus einer KCl-Lösung durch einen Boden nimmt mit der Concentration bis zu einem gewissen Punkte zu und bleibt dann praktisch konstant. Der Procentgehalt des aus einer Kalium-Chlorid-Lösung adsorbierten Kalis nimmt mit abnehmender Concentration der KCl-Lösung asymptotisch zu. Bei sehr schwachen Concentrationen ist die Adsorption praktisch vollständig. Die selective Adsorption des K aus einer KCl-Lösung ist im allgemeinen desto größer, je kleiner die Bodenpartikeln sind. Die Gegenwart von $NaNO_3$ setzt die Adsorption des K aus einer KCl-Lösung bis zu einer Concentration von etwa $37^1/_2$ g KCl pro l herab, dann tritt erhöhte Adsorption ein. Die Gegenwart von $CaHPO_4$ hat keinen bemerkenswerten Einfluß auf die Adsorption. (Kalb.)

Eine Studie über einige physikalischen Eigenschaften des Bodens. Von **Rudolf Trnka.** [2]) — I. Das Volumgewicht der Böden und Gesteine. Der Vf. hat für diese Bestimmung eine neue Methode geschaffen. Es werden aus einer beim Graben des Bodens erhaltenen großen Scholle — aus der Mitte heraus — kleinere Schollen abgebrochen, die nach dem Trocknen derselben bei 100—103° C. zur Bestimmung der Größe des Volumens der Scholle dienen. Es läßt sich dessen Oberfläche auf die Weise bestimmen, daß man es in Wasser taucht und alsdann das so verdrängte Wasser mißt. Damit aber das Wasser in den Boden nicht eindringt, wird das trockne und bis auf 40—45° C. erwärmte Schöllchen in zerschmolzenes Paraffin getaucht, das die ganze Oberfläche der Scholle mit einem dünnen Häutchen überzieht. Der Vf. stellte zur genauen Messung des verdrängten Wassers einen etwas complicierten Apparat her. „Wir können

---

[1]) Der Vf. schreibt die Formel $CH_4(PO_4)_2$. D. — [2]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. 4./5. Heft, 363—387 (Ldwsch.-chem. Versuchsst. d. Ldwsch. Akad. in Tabor-Böhmen).

einzig nur, sagt der Vf., das Bestimmen des Volumgewichts mittels der Erdschollen, welche aus dem Boden in der Natur, also aus der natürlichen Lagerung desselben entnommen worden sind, anempfehlen, indem die hier möglichen Fehler auf das kleinste Maß zurückgedrängt worden sind; daher kann man die neue Methode wegen ihrer Zuverlässigkeit und Genauigkeit, mit der sie arbeitet, unter die exakten analytischen Methoden zählen."

II. Die Porosität oder das Hohlraumvolumen des Bodens. Erwägungen und Bestimmungen führen den Vf. zu nachstehenden Folgerungen: „1. Wenn die Porosität ein wahrhaftes Bild von den Eigenschaften des Bodens, welche von einer gewissen, unbedingt sicheren Ausgangsbasis abgeleitet sind, geben soll, so ist es notwendig, die Bestimmung bei der natürlichen Lagerung des Bodens durchzuführen. 2. Es ist dies weiter nötig, weil eine Veränderung des Bodenprofils vollständig unkenntlich ist; denn der mittlere Wert, welcher die Struktur verändert, ist zur Porositätsbestimmung absolut nicht geeignet. 3. Die Porositätsbestimmung auf Grund des Prinzipes der Benutzung einer Erdscholle als der natürlichsten Bodenlagerung, bietet allein solche den Erfahrungen entsprechende Ergebnisse. 4. Die Porosität kann man nicht als eine Größe betrachten, nach welcher sich der Wert des Bodens bestimmen ließe, erst gemeinschaftlich mit den übrigen Eigenschaften dient sie zu einer Beurteilung des Bodens."

Osmose in Böden. Von **C. J. Lynde.**[1]) — Böden wirken wie halbdurchlässige Membranen. Die Bewegung des Wassers im Erdboden kann außer durch die Schwere, die Capillarität und die Wärme auch durch Osmose verursacht werden. Lehmiger Untergrund verhält sich wie eine halbdurchlässige Wand. Eine Röhre, die unten mit Baumwolle und Drahtgaze abgeschlossen und darüber mit etwas Lehmboden beschickt war, wurde mit einer Lösung von Zucker oder K_2SO_4 gefüllt und durch ein Manometer oben verschlossen. Nachdem diese osmotische Zelle in destilliertes Wasser gesetzt war, stieg der Druck im Innern der Zelle an. Je dicker die Bodenschicht, desto größer ist der osmotische Druck, die osmotische Wirksamkeit des Bodens ist seiner Dicke ungefähr proportional. Das Wasser bewegt sich demnach im Boden gegen die concentriertere Salzlösung hin, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur ist. Wie Versuche mit verschiedenen Böden ergaben, hängt die osmotische Wirksamkeit der Böden von seinem Lehmgehalt ab.

Untersuchungen über die Veränderungen der Bodenoberfläche. Von **Reinhold Hoffmann.**[2]) — Auf Grund von Hygroskopicitätbestimmungen nach der Methode Rodewald und Mitscherlich stellte der Vf. die Wirkung des Frostes und der Düngung auf die Veränderung der Bodenoberfläche fest und kommt zu folgenden Ergebnissen: a) Die Wirkung des Frostes auf die Oberfläche des Bodens nähert sich in der Gegenwart asymptotisch einem Maximalwerte, sie ist daher in der Ackerkrume, die schon oft einen Frostproceß durchgemacht hat, nicht mehr zu beobachten. b) Die in der Praxis angewandten Mengen von organischem und anorganischem Dünger werden keine erheblichen bezw. keine bleibenden Veränderungen der Bodenoberfläche bewirken. c) Die Masse der irreversiblen

[1]) Journ. of Physical Chem. **16**, 759–781 (Amer. Soc. of Agronomy, Lansing. Macdonald Coll. P. Q. Canada); hier ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 838 (Meyer). — [2]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 123–137.

Kolloide der Ackerkrume wird durch Frost und Trocknen soweit herabgedrückt, daß der Hygroskopicitätswert der verbleibenden irreversiblen Kolloide durch die Hygroskopicitätswerte der andern Bodenbestandteile vollkommen verdeckt wird.

Der Einfluß von Ätzkalk und kohlensauren Kalk auf die physikalische Beschaffenheit verschiedener Bodenarten. Von **O. Engels** (Versuchsst. Speyer).[1] — In der Arbeit soll der zahlenmäßige Nachweis erbracht werden, in welchem Grade sich die Wirkung von CaO und $CaCO_3$ auf die Zustandsänderung der Kolloide im Ackerboden und damit auf eine Reihe der damit verbundenen physikalischen Eigenschaften der Böden bemerkbar macht. Zu den Versuchen wurden 8 verschiedene Bodenarten herangezogen, deren Gehalt an CaO und MgO und deren mechanische Zusammensetzung wie folgt ermittelt wurde. Diese Bestimmungen beziehen sich auf die Feinerde trockner Ackerkrume.

Bodenarten	Feinerde %	Abschlämmbare Teile %	> 1 mm %	1—0,2 mm %	< 2 mm %	Hygroskopicität (Mitschl.)	CaO %	MgO %
1. Sandiger Lehmboden . . .	99,4	35,5	1,6	58,8	39,6	3,05	6,40	0,46
2. Schwerer Lehmboden . . .	100,0	50,3	3,6	30,0	66,4	3,43	10,50	0,49
3. Lößboden (mittlerer Lehm) .	99,5	50,2	0,9	20,8	78,3	3,28	1,12	0,09
4. Sandboden	96,4	5,3	1,2	62,7	36,1	1,10	0,40	Spur
5. Letteboden	100,0	74,2	0	25,4	74,6	5,92	7,00	0,46
6. Moorboden, sandiger . . .	98,7	—	—	—	—	5,56	0,16	Spur
7. Sandiger kalkarmer Lehmb. .	98,1	49,8	0,6	19,4	80,0	3,41	1,80	0,11
8. Sandiger Tonboden	93,9	46,3	7,0	35,8	57,2	3,10	0,40	Spur

Bei der Ausführung der Versuche kommt zunächst die Ausführung der Kalkung in Betracht. Zu diesem Zwecke wurde von den betr. lufttrocknen Böden zunächst ein größeres Quantum durch ein Sieb von 5 mm Maschenweite gesiebt. Nach gründlichem Durchmischen wurden dann von jeder Probe je 3 mal 5 kg abgewogen und in große Töpfe eingefüllt, welche in 3 Reihen aufgestellt wurden. Je eine dieser Bodenreihen erhielt dann eine Gabe von 1 % CaO, resp. $CaCO_3$ resp. blieb ungekälkt. Nach genügendem Durchmischen mit dem Kalk erhielt jede der Proben eine gleiche Menge destillierten Wassers; durch öfters wiederholtes Durchkneten wurden Boden und Wasser gemischt. Das verdunstende Wasser wurde von Zeit zu Zeit ersetzt. Nach sechswöchentlichem Stehen wurden die Böden zum Trocknen an der Luft ausgebreitet, zerkleinert und durch ein 2 mm-Sieb getrieben und zur weiteren Bearbeitung an einem gleichmäßig warmen und trocknen Ort aufbewahrt. Die so zubereiteten Bodenproben dienten nun zur Bestimmung: der Wasser-Aufnahmefähigkeit; der Durchlässigkeit; der kapillaren Leitfähigkeit für Wasser; der Hygroskopicität; der Bearbeitbarkeit; des Einflusses des Kalkes auf die biologischen Vorgänge im Boden; des Schwundes. Diese umfassenden Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Durch Zusatz von Kalk zum Boden werden die Kolloide gefällt, der Boden wird aus dem Zustand der Einzelkornstruktur in den der Krümelstruktur übergeführt. 2. Die Wasserkapacität

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, 83, 409—465. —

wird erhöht und zwar ist die Zunahme um so größer, je mehr abschlemmbare Bestandteile die betreffenden Böden enthalten. 3. Die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser wird ebenfalls erhöht und zwar je nach der Höhe der Kalkgabe bei schweren bindigen Böden mehr als bei leichteren Bodenarten. Im vorliegenden Fall, wo die Kalkgabe 1 % betrug, war die Vermehrung der Durchlässigkeit bei den an abschlemmbaren Bestandteilen ärmeren Bodenarten eine stärkere. 4. Die kapillare Steigkraft wird durch eine Kalkdüngung verringert. 5. Die Hygroskopicität wird durch Kalkung ebenfalls vermindert und zwar um so mehr, je mehr abschlemmbare Bestandteile im Boden enthalten sind. 6. Die Bearbeitbarkeit wird wesentlich erleichtert, auch hier besteht ein bestimmter Zusammenhang zwischen Verminderung der Bindigkeit und Menge der abschlemmbaren Teile. 7. Auch der Schwund wird durch Kalkdüngung stark verringert und zwar um so mehr, je mehr abschlemmbare Bestandteile im Boden enthalten sind. — Bei all den angestellten Versuchen hat sich ergeben, daß die Wirkung des Ätzkalks eine energischere ist als wie diejenige des $CaCO_3$. Beide wirken in derselben Richtung.

Wie beeinflußt die Düngung die Beschaffenheit des Bodens und seine Eignung für bestimmte Kulturgewächse. Von **A. Mausberg.**[1]) — Zur Feststellung von Gesamtdüngerwirkungen benutzte der Vf. die in Poppelsdorf eingerichteten Dauerdüngungsversuche. Nach seinen Beobachtungen äußert sich der Einfluß der Düngung auf die Bodenbeschaffenheit in verschiedenen Richtungen: I. Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften. Die tabellarisch niedergelegten Hygroscopicitäts-Befunde lassen eine Verschiedenheit in der Düngerwirkung nicht erkennen. Eine Veränderung der Wassercapacität ist nur bei natürlich gewachsenem Boden festzustellen. Wie sich die verschiedenen Düngungen auf die Lockerheit des Bodens und auf den Wassergehalt des Bodens äußern, geht aus nachfolgenden Zahlen hervor. Es gab Wassergehalt in % des Trockenbodens:

Sehr lockere Beete nach		Minder lockere Beete		Äußerst dichte Beete	
Düngung mit Kalk	17.12 %	Ammonsulfat	18.48 %	Salpeter	19,58 %
„ „ Magnesia	17.91 „	Phosphat	18,72 „	Kali	19,26 „
		Ungedüngt	18,27		

II. Hinsichtlich der mechanischen Bodeneigenschaften und die Struktur. Es wurden beobachtet: a) Der Trennungswiderstand des Bodens (gemessen im Laboratorium). Länger fortgesetzte Düngung mit Salpeter verkrustete den Boden im hohen Grade; Düngung mit Kalk lockerte den Boden auf. b) Bearbeitungswiderstand des Bodens. Nach Zugkraftmessungen lassen sich die Beete der Düngung mit Salpeter, Ammonsulfat und Kali als von mechanisch ungünstigster Beschaffenheit erkennen. c) Der Krümelungsgrad des Bodens (ermittelt durch die Schollenanalyse). Die Wirkungen einseitig verabfolgter Düngemittel lassen sich in folgende Reihe, nach sinkendem Grade der Bearbeitungsfähigkeit des Bodens ordnen: Kalk, Magnesia, Ungedüngt, Phosphate und Ammonsulfat, Kali, Salpeter. d) Die Absatzgeschwindigkeit des Bodens. Das verschiedene Verhalten der Dünger gegen die Bodenkolloide und Suspensionen ist für die wechselvollen Erscheinungen der Verschlämmung

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, 45, 29–102.

verantwortlich zu machen. Zwischen den ermittelten Absatzgeschwindigkeiten und den Ergebnissen der Schollenanalyse besteht ein sehr weit reichender Parallelismus. Überall dort nämlich, wo die Schollenanalyse ungünstige Ergebnisse zeigte, tritt uns geringere Absatzgeschwindigkeit mehr oder weniger stark entgegen, eine mit Bodendichtigkeit einhergehende Kolloidsolbildung. Umgekehrt zeigen die mit CaO oder MgO behandelten Beete einen erwünschten Kolloidzustand, der gute Krümelung zur Begleiterin hat. e) Augenscheinliche Beobachtungen im Felde. Während des ganzen Jahres, besonders aber im Nachwinter, fällt an den verschiedenen Beeten des Düngungsversuchs eine schon von weitem sichtbare, je nach Düngung wechselnde Färbung der Bodenoberfläche auf, die sich darin äußert, daß die CaO- und MgO-Beete, sowie die auch mit Stallmist gedüngten am dunkelsten, die mit Kali, Salpeter oder Ammonsulfat gedüngten Beete dagegen am hellsten sind. Es dürfte die Annahme berechtigt sein, daß CaO Humussubstanzen von besonders dunkler Farbe liefert. Vor allem aber handelt es sich um die mehr oder weniger gut fortgeschrittene Gare als Ursache. Auch von Färbungen, hervorgerufen durch verschieden starke Lichtreflexion auf glatter oder lockerer Oberfläche dürften in Betracht kommen. Nachfolgende Aufstellungen bringen diese Verhältnisse zur Anschauung.

Farbe	sehr hell	mäßig hell	dunkel	sehr dunkel
Düngung	Salpeter, Kali Ammonsulfat	Ungedüngt Phosphat	Sämtliche Volldüngungsbeete	Kalk Magnesia, gemischte D. (Stallmist)

Strukturverfassung	sehr dicht u. verkrustet	mäßig dicht, weniger abbindend	leidlich gut gekrümelt	gut gekrümelt	vorzüglich gekrümelt
Art der Düngung	Salpeter Kali	Ungedüngt Ammonsulf. Phosphat	Volldüngung ohne CaO Gemischte D.	MgO	CaO Volldüng. m. Ammonsulf. „ ohne N, K_2O u. P_2O_5

Besonders interessant ist die Düngerwirkung in bezug auf das Verhalten des Bodens bei einsetzendem Tauwetter, beobachtet am 13. Febr. 1911 morgens 8^h.

Gefroren: sehr stark	stark	mäßig	spurenweise	vollkommen frostfrei
Salpeter	Ungedüngt Phosphat	Kali, Ammonsulfat Volldüng. ohne CaO	MgO, gemischte Düngung	CaO, Volldüngung „ ohne N Ohne K_2O, ohne P_2O_5 mit Ammonsulfat

III. Die chemischen Bodeneigenschaften. a) Alkalität. Der Vf. bestimmte den CaO-Wert in den Böden, Ackerkrume und Untergrund getrennt, und fand, daß Chilisalpeter die alkalische Reaktion nur unbedeutend erhöhte, Ammonsulfat setzte sie herab. Jahrelange Anwendung von Ätzkalk steigerte die Alkalität ungemein, sehr vorteilhaft wirkte auch die MgO. Die Reaktion des gemischt gedüngten Beetes (Ackerkrume) erreichte nicht einmal die von Ungedüngt, obwohl Superphosphat die Alkalität fördert, Staßfurter Salze sie jedoch vermindert. b) Die Absorption für NH_3, K_2O und P_2O_5. Das Kali wurde vom Boden um so nachhaltiger gebunden, je mehr der Kalivorrat durch die Ernten erschöpft war und umgekehrt. Ferner ergab sich der absorptionsfördernde Einfluß des CaO und der MgO. Die P_2O_5-Absorption war ausschließlich von der verfügbaren Kalkmenge abhängig. c) Die relative Löslichkeit der Mineralbestandteile. Der CaO befördert eine vermehrte Löslichkeit der chemisch gebundenen Nährstoffe;

ebenso die MgO. Durch CaO wird die Beweglichkeit der Boden-P_2O_5 am intensivsten gefördert.

IV. Die biologischen Bodeneigenschaften. Es wird vom Vf. zunächst auf frühere Arbeiten von Wohltmann, Remy, H. Fischer u. a. Bezug genommen, welche mit des Vf. Untersuchungen dartun, daß organischer N durch CaO und MgO am schnellsten in NH_3 übergeführt wird. Chilisalpeter, Kalisalze und Superphosphat blieben der Fäulniskraft gegenüber völlig wirkungslos. Auch die Nitrifikation wurde durch CaO und MgO am meisten gefördert. Auch die Entwicklung von Azotobacter chroococcum wird durch CaO und MgO entschieden gefördert.

Die durch die Düngung hervorgerufenen Zustandsänderungen des Bodens in ihrem Einflusse auf das Gedeihen wichtiger Kulturgewächse. — In den Poppelsdorfer Dauerdüngungsversuchen wurden für die einzelnen Fruchtarten des fünfjährigen Umlaufs folgende Düngungs- und Standortsansprüche ermittelt: 1. Winterroggen zeichnete sich in jeder Beziehung durch große Genügsamkeit aus. Reichere Düngergaben lohnte er in geringem Maße. Lockerer Boden schien dem Roggen als Standort besser zuzusagen als dichter. Die Bodenreaktion beeinträchtigte in keiner Weise die Roggenernten. 2. Hafer erfordert leicht aufnehmbaren N, am besten in Nitratform. Außer von N ist das Gedeihen des Hafers in hohem Maße an die Gegenwart von genügend K_2O geknüpft. Beziehungen zwischen Reaktion, sowie Lockerheitszustand einerseits und Ertrag anderseits waren nicht festzustellen. 3. Erbsen konnten nur bei gleichzeitiger Verabfolgung von K_2O und CaO gute Erträge liefern. 4. Bei Kartoffeln war K_2O besonders ertragssteigernd und vermochten N und P_2O_5 im Vergleich zum K_2O nur in geringem Maße die Ertragshöhe zu bestimmen. Ammonsulfat bewährte sich zu Kartoffeln besser als Chilisalpeter. Gegenüber der Bodenreaktion zeigte die Kartoffel sich unempfindlich. 5. Die Zuckerrübe verlangte zur Erzeugung hervorragender Ernten das Vorhandensein leicht aufnehmbaren N und genügender Menge K_2O und gesteigerte Alkalität im Verein mit günstiger Struktur des Bodens.

Die H_2O_2-Katalyse durch Boden. Von **Paul Wachtel.**[1]) — Der Zweck dieser Arbeit bestand vorwiegend darin, weitere Beweise für den Befund Kappen's zu erbringen, daß Mikroorganismen und Enzyme an der H_2O_2-Zersetzung im Boden unbeteiligt sind, diese vielmehr durch anorganische Bodenbestandteile hervorgerufen wird. Die gesamten Ergebnisse faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die wesentlichsten katalytischen Bestandteile des Bodens sind seine Tonkolloide, wobei die Basicität des Bodens, insbesondere sein natürlicher Kalkgehalt, die katalytische Wirkung fördert, Acidität des Bodens sie hemmt. 2. Humusreiche, aber tonarme Böden erwiesen sich bezüglich der katalytischen Kraft nicht höher als die sandigen Lehmböden. 3. Die Versuche mit Phenol, Formaldehyd und Cyankalium beweisen, daß die katalytische Kraft der Kalktonböden auch nach Abtötung der Organismen unvermindert weiter besteht. 4. Säuren und saure Salze wirken hemmend, Alkalien bis zu mittlerer

[1]) Inaug.-Dissert. Jena 1912; hier nach Refer. von J. Vogel im Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914. **41**, 284.

Concentration stark fördernd auf die Katalyse des Bodens ein. 5. NaCl in starker Verdünnung wirkt überhaupt nicht wesentlich, KCl scheinbar fördernd. 6. KCN fördert die katalytische Wirkung des Bodens auf H_2O_2 ganz bedeutend, es läßt sich dabei eine Absorption der CO- oder OH-Ionen nicht nachweisen. 7. Künstlich hergestelltes kolloidales $Al(OH)_3$ katalysiert H_2O_2 nicht.

3. Niedere Organismen.

Die Verbreitung der Bakterien im Waldboden. Von **Konrad Schulz.**[1]) — Der Vf. hat Keimzählungen in Waldböden (Kalk, Buntsandstein und Rotliegendes) der Umgegend Eisenachs nach der Plattenzählmethode vorgenommen. Die Schwächen dieser Methode anerkennend hält der Vf. diese doch zu einer ersten Orientierung über die bakterielle Beschaffenheit für statthaft. Im allgemeinen erwies sich der Waldboden als sehr arm an Bakterien. Die Zahlen schwankten in den oberen Schichten zwischen 2700 und einigen 100000 (pro g Boden? D. H.). Aus diesem Grunde erscheint es dem Vf. wahrscheinlich, daß an dem im Waldboden sich vollziehenden wichtigeren Umsetzungen höhere Pilze stark beteiligt sind. Ferner ergab sich, daß der Humus des Waldbodens ein ungünstiges Substrat für die Bakterien bildet. Das Maximum der Keimzahl liegt nicht in einer bestimmten Tiefe des Waldbodens, sondern richtet sich nach der Dicke der Humusschicht und nach dem Grade der Verwitterung des Bodens. Die 5—10 cm dicke Bodenschicht, die auf den Humus folgt, ist in der Regel die bakterienreichste. Eine Grasdecke auf dem Waldboden begünstigt das Wachstum der Bakterien auf der Oberfläche. Pilze waren nur in den obersten Schichten bis zu 15 cm Tiefe nachzuweisen. Es scheinen sich im Waldboden 3 Schichten deutlich zu unterscheiden: 1. Die oberflächliche Schicht, in welcher höhere Pilze in großer Zahl, Bakterien wenig vorkommen. 2. Die Schicht der mit Saugwurzeln durchsetzten Erde. Hier finden wir die Mykorrhiza-Pilze. Die anderen Pilze treten an Zahl zurück, Bakterien sind nur in geringer Menge vorhanden. 3. Die vorwiegend mineralische Erde. Sie ist frei von höheren Pilzen und bildet das eigentliche Reich der Bodenbakterien, deren Zahl nach der Tiefe hin rasch abnimmt.

Die Bakterien gefrorenen Bodens. III. Von **H. Joel Conn.**[2]) — Die weiteren Untersuchungen des Vf. führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Zahl der Bakterien in gefrorenem Boden ist im allgemeinen größer als in ungefrorenem. Diese Tatsache war von dem Vf. bereits früher festgestellt.[3]) Jetzt wurde dies beobachtet an verschiedenen Orten an zwei anderen sehr verschiedenen Böden, nicht nur bei Ackerboden, sondern auch Gras- und Brachboden. 2. Das Anwachsen der Bakterienzahl nach dem Gefrieren ist nicht einer Zunahme an Bodenfeuchtigkeit, wie das gewöhnlich im Winter geschieht, zuzuschreiben. 3. Diese Zunahme an Keimen findet auch statt in Blumentöpfen, es ist daher unmöglich anzunehmen, daß die Bakterien auf mechanischem Wege aus tieferen Schichten während des Gefrierens

---

[1]) Inaug.-Dissert. Jena 1913; ref. nach Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914. **41**, 277 (J. Vogel-Bromberg). — [2]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 510—519 (Geneva N. Y., U. S. A.). — [3]) Dies. Jahresber. 1910, 125; 1911, 142; 1913 (Brown u. Smith), 92.

aufgestiegen seien. 4. Diese Ergebnisse wurden unter den verschiedensten Verhältnissen erhalten, so daß jeder Irrtum ausgeschlossen ist. 5. Dies macht es wahrscheinlich, daß in gefrorenem Boden in der Tat ein Wachstum der Bakterien stattfindet.

Einige bakteriologische Studien an verbrauchten (alten) Böden. Von **L. F. Sharp.**[1]) — Untersucht wurden Erdproben aus der Sammlung von Hilgard, die bis 30 Jahr lang aufbewahrt worden waren. Es ergab sich: 1. Proben ohne Übermaß an alkalischen Salzen enthielten nach 30 Jahren 75—570000 Mikroorganismen pro g, Alkaliböden 5000 bis 60000. Die NH_3-bildenden Organismen sind, besonders in Alkaliböden, am widerstandsfähigsten. 2. In zweischlickigen Böden wurde ein schwacher Nitrifikationsproceß festgestellt, der sonst stets fehlte. Azotobacter war nur im Sandboden vorhanden; sonst wird das N-Bindungsvermögen gut durch andere Organismen aufrecht erhalten. 3. Zwischen Zahl und physiologischer Wirksamkeit der Mikroorganismen besteht keine Beziehung. 4. Der Boden wirkt erhaltend auf die Mikroorganismen, welche ja unter ungünstigen Bedingungen sich befinden.

Beiträge zur bakteriologischen Boden-Untersuchung. Von **A. Wojtkiewicz** (-Moskau).[2]) — Der Zweck der Untersuchung war, festzustellen, ob und in welcher Weise die mikrobiologischen Processe im Boden durch die Bewirtschaftungs-Art beeinflußt werden. Ferner wurde beabsichtigt, den Einfluß der Jahreszeiten auf diese Processe zu verfolgen. Es wurden folgende Bodenproben von der Achtfelderwirtschaft genommen: I. Schwarzbrache, II. Winterroggen, III. Kartoffel und Rüben, IV. Zweijähriger Klee und V. Hafer (d. 8. Jahr der Fruchtfolge). Auf der Bogorodsker Farm, von welcher die Bodenproben stammen, ist folgende Fruchtfolge üblich: 1. Schwarzbrache, 2. Roggen, 3. gemischte Wurzelgewächse, 4. Hafer mit Untersaat von Klee und Timotheegras. 5., 6. und 7. Jahr Klee und Gras. 8. Hafer. Es wurden Untersuchungen angestellt: 1. Keimzählungen. 2. N-Assimilationsvermögen. 3. Nitrification. 4. Denitrification. 5. Harnstoffzersetzung und 6. CO_2-Production. — Die Ergebnisse seiner Arbeit faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Keimzahl des Bodens unterliegt keinen extremen Schwankungen während des Jahres. Die Höchstzahl der Keime kommt dem Frühlung, der Mindestzahl dem Winter zu. 2. Das N-Assimilationsvermögen des Bodens wechselt mit der Jahreszeit stark. Das Minimum kommt hier ebenso dem Winter zu, das Maximum aber dem Herbste. Im allgemeinen scheint ein gewisser Parallelismus zwischen Keimzahl und N-Assimilierungsfähigkeit zu bestehen. 4. Das Optimum der Temperatur für N-bindende Bakterien ändert sich mit der Jahreszeit, aber etwas langsamer. 5. Die Temperaturschwankungen während des Tages üben keinen Einfluß aus. 6. Die übrigen ausgeführten Untersuchungen des Vf. über die Punkte unter 3—6 geben keine bestimmten, genügenden Resultate.

Eine Studie über die bakterielle Tätigkeit von jungfräulichen und kultivierten Böden. Von **J. E. Greaves.**[3]) — Der Vf. untersuchte den Einfluß der gegenwärtig benutzten Kulturmethoden auf die Bakterien-

[1]) The Plant World; hier nach Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914. **40**, 193 (Ref. Matouschek-Wien).
[2]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 254—261 (A. d. Labor. d. Bakteriol.-agronom. Station d. K. Russsichen Akklimatisations-Gesellsch. f. Pflanzen u. Tiere). — [3]) Ebend. 1914, **41**, 444—459.

flora und deren Lebenstätigkeit, wozu er jungfräuliche und bebaute Böden Utahs verwandte. Die Böden Utahs bieten für eine solche Prüfung außergewöhnlich günstige Bedingungen, besonders auch deshalb, weil an vielen Stellen neben den kultivierten Böden sich solche mit natürlicher Vegetation finden, die niemals unter dem Pfluge standen. — Die Untersuchungen betrafen Böden von verschiedenster physikalischer Beschaffenheit, die sich vom schweren Tonboden bis zum feinen Sandboden abstuften. Die Böden verfügten über einen Überschuß an Pflanzennahrung, ausgenommen den N, an dem sie meist arm waren, und enthielten alle verhältnismäßig große Mengen $CaCO_3$. Es wurden in jedem Boden bestimmt: 1. Die Zahl der innerhalb 4 Tagen auf Synthetic-Agar entwicklungsfähigen Organismen. 2. Das in 100 g Boden, denen 2 g getrocknetes Blut zugesetzt waren, innerhalb 4 Tagen entwickelte NH_3. 3. Der in 100 g Boden, denen 2 g getrocknetes Blut zugesetzt waren, innerhalb 10 Tagen gebildete Nitrat-N. 4. Der in 100 g Boden, welchen 1,5 g Mannit zugesetzt war, innerhalb 18 Tagen gebundene N. Die Ergebnisse waren folgende: Die Zahl der Organismen und der Nitrat-N war etwa zweimal so hoch im kultivierten wie im unkultivierten Boden. Die Organismenzahl des Weizenbodens übertraf die des Luzernebodens. Der bebaute Boden band doppelt soviel N wie der jungfräuliche, und diese Beziehung änderte sich nicht, wenn die Böden ohne jeden Zusatz außer den von destilliertem Wasser bebrütet wurden. Die an organischem N reicheren Böden nahmen mehr N auf als die ärmeren mutmaßlich infolge des Überschusses an als Kraftquelle dienenden Kohlenstoff-Verbindungen. Die Menge des im Luzerneboden producierten Nitrat-N war viel geringer als im Weizenboden, die des gebundenen N jedoch größer in ersterem. Die Bodenbearbeitung erhöht also die Bakterientätigkeit und vermehrt die nutzbare Pflanzennahrung. An der N-Bindung scheint unter den verschiedenen N-bindenden Mikroorganismen Azotobakter den größten Anteil zu haben. (Kalb.)

Über die Assimilation des freien Stickstoffs durch Azolla. Von **A. Oes.**[1]) — Azolla kann sowohl ohne als mit Zusatz von N im Substrat gedeihen. Die Ergrünung ist abhängig von der Gegenwart leichtlöslicher Ca-Salze; verwendet man ein solches schwerlösliches oder ein anderes Salz, so werden die Pflanzen blaß bis gelblichgrün. Bei $CaCl_2$ oder $Ca(NO_3)_2$ ergrünen die Pflanzen. Also ist das Ergrünen von der Gegenwart von N-Salzen unabhängig. Doch nützt Azolla den freien N aus, wenn keine andere N-Quelle vorhanden ist; ja oft gedeihen gerade solche N-freie Kulturen sehr gut. Die Nitrate können nicht durch Ammonsalze, der freie N nicht durch NH_3 ersetzt werden. Es ist aber immer noch fraglich, ob Azolla den freien N selbständig assimiliert oder ob dies mit Hilfe der in der Pflanze lebenden Anabaena Azollae geschieht. Für eine Symbiose im letzteren Sinne spricht folgendes: Anabaena ist stets vorhanden; sie gedeiht genau so wie Azolla auf N-freiem Nährboden; die Keulenhaare in den Atemhöhlen der Azolla geben Eiweißreaktionen. Azolla erleidet in N-freien Nährlösungen keine etiolementartige Verlängerung der Wurzel.

---

[1]) Ztschr. f. Botan. 1913, **5**, 145—163; hier nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **46**, 193 (Ref. Matouschek-Wien).

Die Einwirkung organischer Stoffe auf die Nitrification und Denitrification im Ackerboden. Von **Alexander Kossowicz.**[1]) — Die Versuche wurden mit einem humusreichen Schwemmlehm (alter Seeboden) vom Versuchsfeld ausgeführt. Die Ergebnisse waren folgende: 1. Nitrification. Stroh wirkt erst in sehr großen Mengen hemmend. Stroh + Pepton hemmen nicht so sehr, wie Pepton allein. Getrockneter Dünger hat eine geringe hemmende Wirkung; derselbe + Stroh hemmt kräftiger, als Stroh + alter Dünger. 2. Denitrification. Stroh beschleunigt in hohem Grade die Zersetzung von Salpeter. Stroh + Pepton wirken auf dieselbe Weise, aber hernach tritt eine kräftige Nitrification des bei der Zersetzung des Peptons gebildeten NH_3-N ein. Stroh + Dünger beschleunigt die Denitrification in noch höherem Grade, als Stroh allein. — Um beide Vorgänge gleichzeitig vor sich gehen zu lassen, wurde eine Versuchsreihe angeordnet, bei welcher $(NH_4)_2SO_4$ und KNO_3 zugleich angesetzt wurden. Es traten ungefähr dieselben Verhältnisse zutage, wie bei den Nitrificationsversuchen mit Ammonsulfat allein. Kohlehydrate haben keinen besonders günstigen Einfluß auf die Nitrification gehabt. Der hemmende Einfluß des Peptons steigt mit der zugesetzten Menge desselben. Nach dem Grade der hemmenden Einwirkung auf die Nitrification geordnet, erhält man folgende Reihe der Abnahme: Pepton, Asparagin, Acetamid, Ammoniumacetat, Harnstoffe. Aus weiteren Versuchen unter Zusatz von Pepton geht hervor, daß nach Peptonzusatz eine Nitrification, bezw. Denitrification erst dann in Gang kommt, wenn aller Pepton-N in NH_3 übergeführt ist; die Nitrit- und Nitratbildung beginnen fast stets gleichzeitig. Keine der beiden (Nitrit- und Nitrat-) Bakteriengruppen greift eher ein, als bis die bei der Spaltung des Peptons gebildeten Aminosäuren bis zum NH_3 zersetzt sind. Allgemein kommt bei Gegenwart löslicher organischer Verbindungen keine Nitrification in Gang, ehe diese Verbindungen vollkommen mineralisiert sind.

Über den Einfluß von kohlensaurem Kalk auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratstickstoff. Von **J. Vogel** (-Bromberg).[2]) — Auf Grund von Umsetzungsversuchen in Flüssigkeiten waren einige Forscher zu dem Schlusse gekommen, daß sowohl Ammoniak-N wie auch Nitrat-N von den Mikroorganismen des Bodens in erheblichem Maße in Eiweiß-N umgewandelt werden und daß der Ammoniak-N dieser Umwandlung in höherem Grade unterliegt als der Nitrat-N. Es ist aber die Frage, ob diese Umwandlung sich auch in natürlichen Böden vollzieht. Zur Lösung dieser Frage hat nun der Vf. Versuche in Flüssigkeiten (Nährlösungen) wie auch in natürlichem Boden (ein schwach lehmiger, humusarmer Sandboden) ausgeführt, deren Ergebnisse vom Vf. wie folgt zusammengefaßt werden: „Während es in flüssigen Kulturen zu einer bemerkenswerten Eiweißbildung aus Ammoniak und Nitrat kam, war bei Versuchen in Erde keine N-Festlegung zu beobachten. — Zugaben von kohlensaurem Kalk begünstigten wohl in Lösungen die Festlegung des Ammoniakstickstoffs sehr erheblich, sie führten dagegen in einem normalen Wassergehalt aufweisenden Boden zu keiner nachweisbaren Vermehrung des unlöslichen

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie 1914, **4**, 1—48; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 260 (Schönfeld). — [2]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Ldwsch. in Bromberg, Bd. 3, Heft 5, 330—350.

Stickstoffs. — Bei gleichzeitiger Anwesenheit von kohlensaurem Kalk und Ammoniaksalzen im Boden können vielmehr erhebliche Stickstoffverluste eintreten, welche nicht oder nicht allein auf Ammoniakverdunstung zurückzuführen sind, sondern anscheinend ausschließlich dem aus dem Ammoniak gebildeten Salpeter zur Last fallen. — Unter Verhältnissen, welche den bei der gewählten Versuchsanordnung herrschenden ähnlich sind, wird man mit Stickstoffverlusten durch Denitrification zu rechnen haben. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Aufbewahrungsbedingungen der Erde in den verwendeten Erlenmeyer-Kolben durchaus nicht als normal zu bezeichnen sind. Die Luft kann nur von der Oberfläche her zu der Erde gelangen und daher die Erdschicht weder durchdringen, noch sich in ihr erneuern. Einige Vorversuche, bei welchen der Luftzutritt zu den lagernden Erden auch von unten und den Seiten her erfolgen konnte, haben zu anderen Resultaten geführt, über welche später berichtet werden wird."

Über den Einfluß des Kalkes auf die Bodenbakterien. Von **F. Miller.**[1]) — Über diesen Gegenstand veröffentlichte H. Fischer (Versuchsst. Berlin) Versuche und deren Ergebnisse.[2]) Der Vf. wiederholte und erweiterte diese Versuche und gelangte zu folgenden Ergebnissen: „1. Zusatz von Ätzkalk zu Göttinger Lehmboden bewirkte anfangs eine starke Vermehrung, dann eine beträchtliche Verminderung der Bakterienzahl. 2. Zusatz von 0,3, 0,5 und 1 % CaO ergiebt anfänglich eine auffallende Verminderung der Bakterienzahl und später eine ungeheure Vermehrung. Je größer die Ätzkalkgabe, desto länger die Dauer der Hemmung, desto größer aber auch die Vermehrung, wenn sie endlich eintrat. 3. Zusatz von 5 % CaO verhinderte das Bakterienwachstum völlig. Gleichzeitiger Zusatz von Dextrose neben Ätzkalk ergab weit stärkere Bakterienvermehrung und frühere Überwindung der durch starke Ätzkalkgaben bewirkten Hemmung. 5. Auf die Vermehrung einer Reinkultur von Bac. fluorescens in sterilisierter Erde wirkte 0,1 % CaO nicht verstärkend; der Ätzkalk wirkt also auf verschiedene Bakterienarten verschieden. 6. Wenn der Ätzkalk sich 8 Tage in sterilisierter Erde vor der Impfung befand, wirkte 0,1 % CaO weniger als Reizmittel und verlor 0,5 % CaO schneller die hemmende Wirkung. 7. Göttinger kalkreiche Lehmerde zeigte keine Beschleunigung der Denitrification durch Ätzkalk in Gaben von mehr als 0,05 %, sondern eine Schädigung; in kalkarmem Buntsandsteinboden trat eine Reizwirkung in dieser Richtung durch Gaben von 0,01—0,06 % CaO hervor. 8. Zusatz von Ätzkalk bis 0,1 % zu Göttinger, kalkreichem oder Eddigehäuser kalkarmem Sandboden verminderte die Nitratbildung aus Ammonsulfat; 0,5 % CaO hob diesen Proceß fast auf."

Einwirkung mineralischer Dünger auf die Tätigkeit einiger Bodenbakterien. Von **C. Lumia.**[3]) — Der Vf. kam bei seinen Versuchen zu folgenden Ergebnissen: „Fehlt dem Boden P_2O_5 oder K_2O, so ist die Tätigkeit der Fermente = 0. Sämtliche untersuchten Phosphate wirkten hemmend, wohl infolge ihres Gehaltes an freier H_2SO_4. Die Hemmung wird jedoch durch gleichzeitige Gabe von $CaCO_3$ aufgehoben. K_2SO_4 und

---

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie, allg. ldwsch. u. techn. Mykologie 1914, **4**, 194—206 (Ldwsch.-bakt. Inst. Göttingen); hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, **2**, 503 (Bloch). — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1909, **70**, 317—342 u. Jahresber. 1909. 84. — [3]) Atti R. Accad. dei Lincei, Roma **23**, I. 738—746; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 261 (Grimme).

KCl stehen in ihrer Wirkung den Phosphaten nahe, Leucit war ohne Einwirkung. Der Vf. glaubt, das geschilderte Verhalten der Bakterien als ausgezeichnetes Mittel zur Unterscheidung von leicht assimilierbaren Düngern von schwer löslichen benutzen zu können."

Das Kalk-Magnesia-Verhältnis. Von **W. P. Kelley.**[1]) — I. Die Wirkungen von Calcium- und Magnesiumcarbonat auf die Ammoniakbildung. — Die Versuche wurden bei folgenden Böden ausgeführt: 1. Ein Lehmboden aus Oahu; mit einem Gehalt von 9,74 % Mn_3O_4; 2. ein sandiger Lehmboden von Hawai mit einem ungewöhnlich hohen MgO-Gehalt, 9,42 %; 3. sandiger Lehm mit einem großen Gehalt an organischer Substanz; 4. ein gelber Klaiboden; 5. ein toniger Lehmboden, der längere Zeit zum Reisbau gedient hatte; ferner 6. u. 7. zwei Lehmböden, ein leichter und ein schwerer, die sich beide nicht zur Ananas-Kultur eignen. Die meisten Böden enthielten mehr MgO als CaO. Alle diese Böden haben ihren Ursprung von basaltischer Lava und sind typische Laterite. Diese Böden wurden mit $CaCO_3$ allein in verschiedenen Mengen, ebenso allein $MgCO_3$, ferner mit beiden Carbonaten in verschiedenen Verhältnissen gemischt. Ferner erhielten die Böden zu allen Versuchen einen Zusatz von Blutmehl (13,29 % N) oder Sojakuchenmehl (8,28 % N) als N-Quellen. — Während die Bildung von NH_3 durch $CaCO_3$ nur ausnahmsweise erfolgte, fand diese durch $MgCO_3$ in meist erheblichem Grade statt; dieses versagte in dieser Wirkung in den Fällen, wo das $CaCO_3$ sich wirksam erwies. In einem Falle, wo $MgCO_3$ giftig wirkte, schien weiterer Zusatz von $CaCO_3$ die Giftwirkung aufzuheben; dagegen blieb ein Zusatz von $CaCO_3$ ohne Einfluß, wo $MgCO_3$ günstig wirkte.

II. Die Wirkungen von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ auf die Nitratbildung. Außer den vorigen wurden noch 4 andere Böden verwendet: 8. schwerer Tonboden mit 1,1 % CaO und 7,94 % MgO; 9. ein Tonboden (von Ananasbeeten); 10. u. 11. manganreiche kiesige Böden. Als N-Quelle diente außer Blut- und Ölkuchenmehl auch Ammonsulfat. In der Hälfte der Böden begünstigte $CaCO_3$ die Bildung von Nitrat. Wo diese Wirkung ausblieb, war vermutlich ein ungewöhnlich hoher Gehalt des Bodens an Fe- und Al-Hydrat die Ursache. $MgCO_3$ war meist schädlich und nur in 2 Fällen bei Verwendung von Sojamehl von günstiger Wirkung. Wo $CaCO_3$ am günstigsten wirkte, war $MgCO_3$ am schädlichsten. Dolomit, natürlicher Kalkstein wirkten gleichartig. Bei Verwendung von Blutmehl und Ammonsulfat war die toxische Wirkung von $MgCO_3$ allgemein deutlicher. Der Vf. kommt zu dem Schlusse, daß das Ca : Mg-Verhältnis nicht von großer Bedeutung für die Bakterientätigkeit ist, daß aber die Concentration von Mg in Lösungen und ihr Verhältnis zu der Concentration der anderen Bestandteile von großer Bedeutung ist.

Die Einwirkung von Schwefel auf die bakteriellen Leistungen des Bodens. Von **J. Vogel.**[2]) — Nach einer längeren Mitteilung der bekannteren Versuche über die Wirkung des Schwefels auf Boden und Pflanze[3]) wendet sich der Vf. seinen eignen Versuchen zu, die angestellt

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 519—526 u. 577—582 (Hawaii Expor. Stat. Honolulu; hier unter teilweiser Benutz. v. Chem. Ctrlbl. 1915, I. 626 [Spiegel]). — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 60—83. — [3]) In den Jahrgängen d. Jahresber. 1912, 139—141 u. 1913, 146—148 wurden Arbeiten über diesen Gegenstand besprochen der Autoren V. V. Sabaschnikoff, C. Duserre, D. Herlinger, E. Boullanger, A. Demolon, M. Dugardin, J. Urban, Hj. von Feilitzen, A. Demolon u. W. Thalau.

wurden, um den Einfluß des S auf die ammonisierende (peptonzersetzende), nitrificierende und N-assimilierende Energie des Bodens kennen zu lernen. 1. Peptonzersetzung. Die Versuchsanordnung war folgende: 100 oder 200 ccm einer 1procent. Peptonlösung (Witte) wurden durch 20 Minuten langes Erhitzen im Autoklaven sterilisiert und danach mit verschieden hohen Gaben Schwefelblumen, mit je 1 ccm frischer Bodenaufschwemmung, später auch mit Reinkulturen peptonzersetzender Bakterien versehen. Zusammen mit schwefelfrei belassenen, sonst ebenso behandelten Peptonlösungen wurden die S-haltigen Lösungen eine bestimmte Anzahl von Tagen bei 21—23° C. im Thermostaten aufbewahrt. Es wurden 5 Versuche nacheinander ausgeführt; zum Teil wurden den Lösungen (in Erlenmeyerkölbchen von 300 ccm Inhalt Zusätze von Mangansulfat oder Schwefelsäure gegeben. Nach Beendung des Versuchs erfolgte die Bestimmung des gebildeten NH_3 durch Destillation mit gebrannter MgO. — „Im großen und ganzen" sagt der Vf., „dürfte aus den beschriebenen Umsetzungsversuchen hervorgehen, daß die Ammonisierung von Pepton in Lösungen durch nicht allzu große Mengen von S und SO_3 gefördert wird. Dieser Befund stimmt überein mit den von Boullanger und Dugardin erhaltenen Ergebnissen. Da die SO_3 in gleichem Sinne wie der S gewirkt hat, so ist es wahrscheinlich, daß auch dessen Wirkung, wenigstens zum Teil, auf seinem Übergang in SO_3 beruht.

2. Nitrification. Der Verlauf dieses Vorgangs unter dem Einfluß von S wurde vom Vf. im Boden selbst verfolgt und das früher angegebene Verfahren[1]) angewendet, bei welchem die Intensität der Hornmehl-Umwandlung unter bestimmten äußeren Bedingungen ermittelt wird. Die Versuche führten zu dem Ergebnis und zu der Folgerung, daß S-Zugaben zum Boden seine bakterielle Tätigkeit günstig beeinflussen, daß der S-Wirkung jedoch enge Grenzen gezogen sind, einerseits durch die Menge des in den Boden gebrachten S, anderseits durch die Beschaffenheit des Bodens selbst. Am günstigsten wirkten Gaben von 15—20 mg auf 500 g Boden. Geringere Zusätze blieben wirkungslos, höhere wirkten zunächst nur auf den Abbau des organischen N günstig ein, nicht mehr aber auf die Nitrification. Werden die S-Gaben noch weiter erhöht, so tritt eine Schädigung der bakteriellen Tätigkeit des Bodens ein. Bei weiteren Versuchen ergab sich, 1. daß der S-Zusatz allein den unlöslichen Boden-N nicht beeinflußt hat; 2. daß Traubenzuckerzugaben für sich allein sichere N-Zunahmen hervorbrachten; 3. daß durch gleichzeitige Zugabe von S die bei Gegenwart von Traubenzucker eintretende N-Bindung deutlich begünstigt wurde und zwar am stärksten dort, wo die größere S-Gabe mit dem höheren Traubenzuckerzusatz zusammentraf; 4. daß der Zusatz von CaO die N-Sammlung durch Traubenzuckerzusatz in den S-freien Erden anscheinend etwas begünstigte, daß er aber bei Gegenwart von S keine besondere Wirkung äußerte. Eine Begünstigung der N-Assimilation durch S findet mit Sicherheit statt.

Beiträge zur Kenntnis der Physiologie und Verbreitung denitrificierender Thiosulfat-Bakterien. Von **Alfred Gehring.**[2]) — Es ist be-

---

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Ldwsch. in Bromberg, Bd. 2, Heft 4. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 402—438 (A. d. ldwsch.-bakteriol. Instit. d. Univ. Göttingen. Leiter: A. Koch).

reits bekannt, daß der S und seine Verbindungen von Bakterien als Energiematerial für den Lebensproceß verwendet werden kann, daß also der S die organischen C-Verbindungen ersetzen und den Organismen eine autotrophe Lebensführung ermöglichen kann. Die bereits vorliegenden Untersuchungen durch eigne Untersuchung über diese für den Haushalt der Natur bedeutungsvolle Gruppe von Bakterien zu ergänzen, war die Aufgabe dieser Arbeit. Die wichtigsten Ergebnisse seiner umfangreichen Arbeit faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die von Lieske im Schlamm des Botanischen Gartens zu Leipzig aufgefundene autotrophe anaërobe, denitrificierende Thiosulfatbakterie konnte auch für die verschiedensten Schlammarten der Göttinger und Hamelner Umgebung festgestellt werden. Dadurch ist für diese Bakterienart eine ausgedehnte Verbreitung sichergestellt. 2. Dieselbe Bakterie konnte auch für Göttinger Ackererde, Komposterde, Buchenwaldboden und für Hochmoortorf aus Ostfriesland nachgewiesen werden. Somit kommt dieser Form eine ganz ungeahnte weite Verbreitung zu und ihre Umsetzungen sind bei diesem allgemeinen Vorkommen von Bedeutung für den Haushalt der Natur. 3. Die Zahl dieser Bakterien ist in verschiedenen Tiefen von Ackererde und Torf ganz gleich. 4. Die Zahl dieser Bakterien ist in Ackererde, Komposterde, Buchenwaldboden und Torf sehr verschieden, und zwar steigt der Gehalt an diesen Bakterien mit steigendem Kohlenstoffgehalt des Bodens. Diese Tatsache wurde sowohl an den Umsetzungen dieser Bakterien in Nährlösung, wie auch in Böden festgestellt. 5. Neben der verschiedenen Menge vorhandener Bakterien lassen sich in den verschiedenen Böden gewisse Rassen dieser Bakterienform unterscheiden, die in ihrer Virulenz große Verschiedenheiten zeigen. Und zwar kann man die Formen von Kompost, Buchenboden und Torf zu einer größeren Gruppe von Rassen zusammenfassen und sie der Rasse aus Ackererde gegenüberstellen. Die Unterschiede in der Umsetzungsfähigkeit dieser Rasse verhalten sich wie 4 : 1. 6. Bei steigendem Thiosulfatgehalt zeigt sich eine steigende Nitratzersetzung sowohl in Nährlösung, wie auch in Boden. Ebenfalls steigt die Nitratzersetzung bei steigendem Nitratgehalt. 7. Das Nitrat als Sauerstoffquelle konnte nicht durch andere sauerstoffhaltige Substanzen wie Sulfat, Methylenblau usw. ersetzt werden. 8. Ebenfalls konnte das Thiosulfat als Energiematerial nicht durch andere, schwefelfreie Substanzen ersetzt werden, wohl aber durch schwefelhaltige. Als Kohlenstoffquellen wirkten Carbonat und Bicarbonat ganz gleich. 9. Durch Zusatz von Thiosulfat zu Böden kann eine lebhafte Denitrification hervorgerufen werden, die allerdings nicht ganz so stark ist wie bei Zusatz von organischem Energiematerial. 10. Bei der Nitratzersetzung durch Thiosulfatbakterien im Boden zeigten die Bakterien das gleiche Verhalten gegenüber der physikalischen Beschaffenheit des Bodens, wie es von Koch und Pettit für die heterotrophen Denitrificationsbakterien nachgewiesen war. 11. Durch Zusatz von Bicarbonat zum Boden konnte eine lebhafte Steigerung der Nitratzersetzung im Boden bewirkt werden. 12. Die Ergebnisse der Thalau'schen Arbeit: „Die Einwirkung von im Boden befindlichen Sulfiten, von Thiosulfat und Schwefel auf das Wachstum von Pflanzen“ kann in ausgezeichneter Weise durch die in dieser Arbeit erhaltenen Resultate erklärt werden.

Einwirkung einiger sauerstoffhaltiger Verbindungen des Mangans auf die Nitrificierung. Von **G. Leoncini.**[1]) — Nach zahlreichen Kulturversuchen des Vf. können geringe Zusätze von MnO_2 zum Boden eine gewisse Steigerung der Nitrificierung bewirken, wobei jedoch anderseits eine merkliche Verminderung des Wachstums auftritt, die manchmal sogar die Vorteile der Nitrifications-Steigerung aufhob. Jedenfalls ist den sog. katalytischen Düngemitteln ein Wert nicht abzusprechen.

Der Einfluß der Bewässerung und der Pflanzenerzeugung auf die Nitrification im Boden. Von **J. G. Mc Beth** und **N. R. Smith.**[2]) — Die Vff. kamen durch ihre Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Anwendung der Bewässerung verminderte die N-bindende Kraft des Bodens. 2. Die Bodenstellen, welche beständig mit Luzerne, Kartoffeln, Hafer und Mais bebaut worden waren, zeigten eine höhere N-bindende Kraft als die in dieser Zeit gebrachte Bodenstelle. 3. Die anreizende Wirkung der Ernteproduction auf die N-bindende Kraft der Böden war besonders bei dem Luzerneland bemerklich. 4. Die N-bindende Kraft der Böden war sehr schwach unter der 2 Fuß-Schicht und fast keine Zunahme an Nitraten war bemerklich unter der 5 Fuß-Schicht. 5. Fast 90 % der Nitrate in den obersten 5 Fuß-Schicht war in den oberen 18 Zoll erzeugt. 6. Die Anwendung der Bewässerung bringt keine Veränderung der relativen N-Bindungskraft in den verschiedenen Fuß-Abschnitten. 7. Der Feuchtigkeitsgehalt der nicht bewässerten Stellen fällt während der Sommermonate unter den für die Nitrification nötigen Betrag. 8. Keine Zunahme von Nitrat-N findet statt, wenn die Böden weniger als 5 % Feuchtigkeit enthalten. 9. Die Zugabe einer Menge N in Form von Ammonsulfat, die größer als 170 Millionstel zu je 100 g Boden, zeigt eine Verhinderung der Tätigkeit der N-bindenden Organismen.

Einige Beobachtungen über die Stickstoffbindung durch Azotobacter in stickstoffarmen und in stickstoffreichen Nährböden. Von **J. Hanzawa.**[3]) — Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Mischkulturen verschiedener Azotobacter-Stämme wirkten kräftiger N-fixierend als die betreffenden Reinkulturen. Namentlich in wäßriger Mannitlösung wurde die Wirkung bedeutend erhöht. 2. Humus-N übte, auch in größeren Mengen, keinen nachteiligen Einfluß auf die durch Azotobacter-Reinkulturen veranlaßte N-Bindung aus. Nitrat-N blieb, in kleineren Gaben verwandt, fast ohne Einfluß, in größeren Gaben, d. h. wenn auf je 100 Teile C mehr als 2,5 Teile N vorhanden waren, trat deutliche Hemmung ein, die schließlich zum Stillstande führte. Diese Versuche sprechen dafür, daß der N-Vorrat im natürlichen Boden, wenn überhaupt, nur in sehr seltenen Ausnahmefällen die N-Bindung nachteilig beeinflussen wird. 3. Manche Humusstoffe scheinen als Energiequelle im N-Bindungsproceß wirken zu können, anderen geht diese Fähigkeit ab. Stalldüngerhumus zeigte positive, Gründüngerhumus negative Eigenschaften.

Zur N-Assimilation in Gegenwart von Salpeter. Von **Hans Pringsheim.**[4]) — Die ursprüngliche Auffassung, daß die N-bindenden Bakterien nur im Notfalle, solange ihnen kein gebundener N zur Ver-

---

[1]) Staz. sperim. agrar. ital. 1914, **47**, 777—801; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 1081 (Grimme). — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 24—51. — [3]) Ebend. 1914, **41**, 573—576 (A. d. Bakter. Lab. d. Ldwsch. Inst. d. Univ. Leipzig). — [4]) Ebend. 1914, **40**, 21—23.

fügung steht, von ihrer Fähigkeit, den Luft-N zu assimilieren, Gebrauch machen, scheint nach und nach einer anderen zu weichen. Man neigt der Meinung zu, daß sowohl die Clostridien wie auch Azotobacterarten ihre N-Bindungsvermögen auch in Gegenwart von N-Quellen entfalten, die sonst Mikroorganismen als N-Nahrung dienen können. Für den Vf. war vornehmlich die Beantwortung der Frage von Interesse, wie sich die N-Bindung in Gegenwart von Nitrat gestaltet, wenn als Energiematerial Cellulose ausgenutzt wird. Aus seinen Versuchen ergab sich, daß auch in Gegenwart von Salpeter eine N-Bindung stattgefunden hat, daß sie aber hinter der in N-freier Nährlösung erzielten wesentlich zurücksteht. Es ist möglich, daß in Anwesenheit höherer als der angewandten Salpeterconcentration keine Bindung des Luft-N mehr erfolgen würde. Ausgeführte Versuche weisen auf eine Begrenzung des N-Bindungsvermögens durch wachsende Concentration an Salpeter hin. Der Zucker gestattet keine so gute Ausnutzung als Energiematerial für die N-Bindung wie die Cellulose. Bei Anwesenheit von 0,04 g N als KNO_3 im Liter Nährflüssigkeit wird schon kein Luft-N mehr durch Clostridium Americanum gebunden. Andere Beobachtungen deuten darauf hin, daß unter den normalen Verhältnissen des Vorhandenseins verschiedener Mikroorganismenarten andere als N-bindende Bakterien sich des gebundenen N einer Nährlösung bemächtigen können, wodurch die Größe der N-Bindungsmöglichkeit vermehrt wird.

Antagonismus zwischen Anionen in der Wirksamkeit von Bodenbakterien. II. Nitrification. Von **C. B. Lipman** und **P. S. Burgess.**[1]) — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der früheren betr. Ammoniakbildung.[2]) Die Versuche sind im allgemeinen wie in voriger Arbeit eingerichtet. 100 g eines sandigen Bodens (von Anaheim, Cal.) wurden in einen Kolben gebracht und mit 1 g getrocknetem Blut, den nötigen Nährsalzen (wie zum Versuche erforderlich) und mit dem Optimum von Wasser versetzt. Zu Ende der Incubations-Periode wurde der Boden getrocknet und der Nitratgehalt nach der Aluminiumreductions-Methode von Burgess bestimmt. Die hauptsächlichen Ergebnisse und Schlüsse sind folgende: 1. Ein merklicher Antagonismus besteht zwischen den Anionen von Na_2CO_3, Na_2SO_4 und NaCl, wenn N-Bindung das Kriterium ist. — 2. Solcher Antagonismus entsteht, wenn von den angewendeten Salzen beide toxisch, oder eins toxisch und eins stimulierend ist und wenn beide von stimulierender Concentration sind. 3. Im Falle der Verbindung von Salzen, welche beide toxisch sind, findet nicht nur eine normale, sondern sogar eine gesteigerte Nitrification statt. 4. Die folgenden Vereinigungen von Salzen, welche den merklichsten Antagonismus zeigen, sind

a) wenn 0,2 % NaCl das toxische Salz ist: Die Zugabe von 0,05 % Na_2SO_4 oder von 0,025 % Na_2CO_3,

b) wenn 0,35 % Na_2SO_4 das toxische Salz ist: Die Zugabe von 0,15 % NaCl oder von 0,025 % Na_2CO_3,

c) wenn 0,05 % Na_2CO_3 das toxische Salz ist: Die Zugabe von 0,4 % Na_2SO_4 oder von 0,2 % NaCl.

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 430—444. — [2]) Ebend. 1913, **36**, 382—394 u. dies. Jahresber. 1913, 69.

5. Oft werden noch größere Mengen Nitrate gebildet, wenn von den letzteren Salzen größere Zusätze gegeben werden. 6. Diese Ergebnisse stimmen mit den früheren überein, welche bei den Untersuchungen über die N-Bindung und Ammoniakbildung erhalten wurden.

Verlauf der Denitrification in Böden bei verschiedenem Wassergehalt. Von **O. Lemmermann** und **Ihr. L. Wichers** (Berichterst.).[1]) — Im Anschluß an frühere Versuche führten die Vff. neuere Versuche aus, bei denen der Wassergehalt nicht nach Procenten des trocknen Bodens bemessen wurde, sondern nach der Wassercapacität des Bodens. Außerdem erhielten die Gefäße in vier Versuchsreihen auf 1 kg feuchte Erde 5 g Dextrose und 1,518 g $NaNO_3$, um die Umwandlung des Nitrats bei dem verschiedenen Wassergehalt (100, 75, 50 und 25 % der Wassercapacität) zu beobachten. Faßt man die Ergebnisse kurz zusammen, so haben die Versuche gezeigt, daß sich die verschiedenen Böden auch bei relativ gleich hohem Wassergehalt bezogen auf die volle Wassercapacität hinsichtlich der Umwandlung des Salpeters durchaus verschieden verhalten. — Bei einem der vollen Wassercapacität entsprechenden Wassergehalt ist in allen Fällen die größte Salpetermenge zerstört. — Die Bildung von elementarem N nimmt mit fallendem Wassergehalt ab, ist aber nicht immer bei dem geringsten Wassergehalt am geringsten. Das hängt vielleicht damit zusammen, daß der Denitrificationsproceß durch andere bakteriologische Processe beeinflußt wird.

Die teilweise Sterilisation des Bodens mit Hilfe von Ätzkalk. Von **H. B. Hutchinson.**[2]) — Die Überlegenheit des CaO als Düngemittel gegenüber dem $CaCO_3$ ist trotz ihrer Augenscheinlichkeit nicht genügend aufgeklärt. Behandlung des Bodens mit milden antiseptischen Mitteln und Erhitzen auf hohe Temperaturen hat eine Zunahme der Bodenfruchtbarkeit zur Folge. Rusell und der Vf. führen dieselben auf eine Unterdrückung oder Vernichtung der Bodenprotozoen zurück, der eine Zunahme der Bakterienzahl und eine Erzeugung nutzbarer Pflanzennahrung folgt. Dieselbe Wirkung kommt einer Anzahl chemischer Verbindungen verschiedenster Konstitution zu, falls sie nur die Forderung erfüllen, die Protozoen zu vernichten. In gleicher Weise muß CaO wirken, wenn er in für die Protozoen-Vernichtung genügender Menge dem Boden einverleibt wird. Eine Prüfung in dieser Richtung unternahm der Vf., indem er verschiedene Böden mit genügendem $CaCO_3$-Gehalt mit wechselnden Mengen CaO versetzte und einer chemischen und bakteriologischen Prüfung unterwarf. — Ein magerer, ungedüngter Boden von Hoos Field mit 3 % $CaCO_3$ wurde nach Passieren eines 3 mm-Siebes zu je 800 g in Flaschen gefüllt. Eine Kontrollflasche blieb frei von CaO, die andern erhielten 0,1 bezw. 0,5 und 1 % CaO. Nach Anfeuchtung mit etwa 18 % H_2O wurden die Proben 250 Tage aufbewahrt und in gewissen Zeitabschnitten Bakterienzählungen auf Gelatineplatten vorgenommen. Daneben wurden geringe Bodenmengen mit Heuaufguß behandelt, um die Gegenwart von Protozoen festzustellen. Am Schluß des Versuches wurde der NH_3-N und der Nitrat-N bestimmt. Der Versuch ergab, daß infolge des CaO-Zusatzes

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 608–625 (Mitt. d. Inst. f. Agrikulturchemie u. Bakteriol. d. Kgl. ldwsch. Hochschule Berlin). — [2]) The Journ. of Agricult. Science 1913, Vol. V, Part II, S. 320—330.

in allen Proben mit Ausnahme derjenigen, die 1 % CaO erhalten hatte, eine vollständige Umwandlung des NH_3-N in Nitrat-N eingetreten war und ferner eine zum Teil ganz beträchtliche Steigerung der Bakterienzahl und eine Anhäufung von Pflanzennahrung neben einer Abtötung der größeren Protozoen stattgefunden hatte. Die stärkste Steigerung der Bakterienzahl ergab sich für den mit 1 % CaO versetzten Boden, in welchem dieselbe innerhalb des Zeitraumes von 7 zu 200 Tagen von 1,1 auf 444 Millionen pro g anwuchs. — Der Bakteriengehalt war bedeutend größer als der nach Anwendung milder Antiseptika sich ergebende. CaO-Beigabe verringert zunächst die Bakterienzahl, die Vermehrung derselben scheint erst mit dem Übergang von CaO in $CaCO_3$ einzusetzen. — Um die Schnelligkeit der Umwandlung des CaO in $CaCO_3$ zu prüfen, wurde ein Ackerboden und ein fetter Gartenboden mit 2 % $CaCO_3$-Gehalt den gleichen Versuchsbedingungen unterworfen wie im ersten Versuch mit der Abänderung, daß die Bakterienzählungen in dem Zeitraum gemacht wurden, für den man den anfänglichen Rückgang und das darauf nach Umwandlung des CaO in $CaCO_3$ erfolgende Wiedereinsetzen des Bakterienwachstums mutmaßte. — Die Böden verhielten sich dieser Behandlung gegenüber außerordentlich verschieden. Zusatz von 0,1 % CaO zum Ackerboden hatte weder auf die Bakterienzahl noch auf die Zunahme des NH_3- und Nitrat-N eine Wirkung. Gaben von 0,5 % CaO bewirkten eine bis zum 83. Tage fortschreitende Zunahme der Bakterienzahl, während eine solche von 1 % die Bakterienzahl während des ganzen Versuches verminderte. Trotz geringer Bakterienentwicklung fand eine Ansammlung von freiem NH_3 statt, die also auf die chemische Tätigkeit des CaO zurückzuführen war. — Bei dem Gartenboden kam durch kleine CaO-Gaben eine anfängliche Zunahme der Bakterien zustande, worauf ein Absinken auf den normalen Gehalt folgte. Größere Zusätze veranlaßten ein außerordentliches Anwachsen der Bakterienzahl, die bei einer Gabe von 1 % CaO die bei Behandlung mit flüchtiger Antiseptika erhaltenen Zahlen weit überschritt. Mit der Kalkgabe steigt im allgemeinen auch die Summe von NH_3 und Nitrat-N. — Während die nitrificierenden Organismen durch die Toluol-Behandlung getötet werden, bleiben sie bei der Kalkbehandlung am Leben. Auf jeden Fall verursachte das Absterben der Protozoen ein Freiwerden stickstoffhaltigen Materials und dies führte zu einem gesteigerten Bakterien-Wachstum. Daß eine solche Befreiung Platz greift, zeigt folgender Versuch: 500 g Ackerkrume wurden mit 0,1, 0,25 und 1 % CaO gemischt, sorgfältig mit Wasser durchrührt und 24 Stunden stehen gelassen. Die Boden-Suspension wurde hierauf filtriert und das Filtrat zur Titration und zur Bestimmung des gelösten N, der Rückstand zur Ermittlung der Bakterienzahl nach 6 und 22 Tagen verwandt. — Der Versuch ergab, daß der extrahierte N in direktem Verhältnis zur zugesetzten CaO-Menge steht. Der mit zunehmendem CaO-Zusatz eintretende Umschlag von saurer zu alkalischer Reaktion war nach gewisser Inkubationszeit stets von einer Bakterienzunahme begleitet. Die Daten für die Bakterienzählungen zeigen nach sechs Tagen eine gleichmäßige Zunahme. Eine Ausnahme machte in dieser Beziehung der Boden mit 1 % CaO-Zusatz, der sich dann erst von einer anfänglichen Depression zu erholen scheint. Nach 22 Tagen war im Boden mit 0,1 % CaO nur eine spärliche, in den andern 3 Proben

eine beträchtliche Vermehrung der Bakterien eingetreten. Ähnliche Versuche wurden mit einem sauren Boden von Woburn und einem nährstoffreichen, etwa 1 % $CaCO_3$ enthaltenden Boden von Chelsea angestellt. — Bei ersterem Boden bewirkte eine Gabe von 0,25 % CaO eine merkliche Steigerung des Gehaltes an löslichem N und eine starke Zunahme der Bakterienzahl. — Dieselbe Gabe blieb bei dem Chelseaboden ohne entscheidende Wirkung auf den Gehalt an Bakterien wie an löslichem N; größere Gaben machten größere N-Mengen löslich und führten zu einer anfänglichen Abnahme der Bakterienzahl. — Mit den bei den Laboratoriumprüfungen benutzten Acker- und Gartenböden wurden Topfversuche angestellt. Glasierte Töpfe mit 18 Pfd. Ackerboden und 20 Pfd. Gartenerde erhielten 0,1, 0,5 und 1 % CaO. Jede Versuchsreihe enthielt eine Anzahl Töpfe, der eine 0,5 % CaO äquivalente Menge $CaCO_3$ zugesetzt war. Die Töpfe blieben 3 Wochen stehen; hierauf wurde der Inhalt gestürzt und die Reaktion des Bodens geprüft. Bei alkalischer Reaktion wurde CO_2 durch die Erde geleitet. Die Töpfe wurden mit Gerste bestellt, auf deren Ernte im August eine Senf-Einsaat folgte. Der CaO-Zusatz beeinflußte in charakteristischer Weise das Wachstum der Gerstenpflanzen, sie verkümmerten und wiesen eine dunkel blau-grüne Färbung auf. — In beiden Böden war nach den Gaben von 0,5 und 1 % CaO-Menge eine außerordentliche Steigerung der Senfernte eingetreten. — Auch die Gerstenernte war im Ackerboden, abgesehen von der nach der höchsten CaO-Gabe erzielten, erhöht. Dagegen hatte im Gartenboden jeglicher CaO-Zusatz eine bemerkenswerte Depression der Gerstenernte zur Folge. Ergebnisse und Überlegung führen den Vf. zu folgenden Schlüssen: Neben den bekannten physikalischen und chemischen Wirkungen kommt dem CaO auch eine antiseptische Wirkung zu und er beeinflußt ferner, dem Boden einverleibt, in ausgesprochener Weise das Gleichgewicht zwischen der Mikroflora und Mikrofauna desselben, welches es stört oder ganz aufhebt. In dieser Beziehung hält er die Mitte zwischen den durch Antiseptika und durch hohe Temperaturen herbeigeführten Veränderungen. Neben der Abtötung der größeren Protozoen und vieler Bakterien verursacht er eine Zersetzung der organischen N-Bestandteile des Bodens, die mutmaßlich zunächst zur Ernährung der Bakterien, später der der Pflanzen verwendet werden. — Das Nachlassen der Funktionen der Bakterien in mit Ätzkalk behandelten Böden dauert solange an, bis das CaO völlig in $CaCO_3$ verwandelt ist. Darauf setzt eine Periode reger Bakterienzunahme und erhöhte Erzeugung von Pflanzennahrung ein. Die Depressionswirkung des CaO auf die Bodenbakterien variiert mit dem Boden und hängt vielleicht von dem Gehalt an organischer Substanz ab. Topfversuche geben ähnliche Resultate wie die bakteriologische und chemische Analyse. (Kalb.)

Beitrag zum Verhalten durch Erhitzen sterilisierter Erde. Von **Vogel** (-Bromberg).[1]) — Einige Beobachtungen lassen erkennen, daß nicht selten durch Erhitzen von Böden Stoffe aufgeschlossen werden, die bei ungenügender Sterilisation oder bei nachträglicher Infection bestimmter Mikroorganismen, welche in der gleichen, aber nicht erhitzten Erde keine Möglichkeit zur Entwicklung finden, zugänglich werden, so daß unter Um-

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 280—284.

ständen in erhitzt gewesenen Böden unerwartete Umsetzungen und Reaktionen eintreten. So beobachtete der Vf., daß unter den gleichen Bedingungen, unter welchen sich Natriumnitrat in unbehandelter Erde gänzlich unverändert erhielt, in demselben, aber vorher erhitzten Boden starke Nitritbildung eintrat. Versuche bestätigten dieses Verhalten. Es werden durch das Erhitzen von Böden gewisse Nährstoffe für die Nitrat reducierenden Bakterien mobil gemacht werden.

Über die Entstehung und die Zersetzung von Humus, sowie über dessen Einwirkung auf die Stickstoff-Assimilation. Von **F. Löhnis** und **H. H. Green.**[1]) — Über die Humusbildung in verschiedenen organischen Stoffen hat H. Snyder[2]) bereits 1897 Versuche ausgeführt und deren Ergebnisse mitgeteilt. In 200 g Rindermist, Fleisch, Grünklee, Weizenmehl, Haferstroh, Sägemehl und Zucker wurden mit je 3 kg humusarmer Erde vermischt und 1 Jahr hindurch der Zersetzung überlassen. Dann wurden die Substanzen mit HCl und dest. HO_2 behandelt und darauf mit 3 procent. Kalilauge ausgezogen. Die in den Auszügen durch Zusatz von HCl ausfallenden Niederschläge analysiert. Die Trockensubstanz enthielt in %

	Fleisch	Grünklee	Rindermist	Weizenmehl	Haferstroh	Sägemehl	Zucker
C	48,77	54,22	41,95	51,02	54,30	49,28	57,84
H	4,30	3,40	6,26	3,82	2,48	3,33	3,04
O	35.97	34,14	45,63	40.14	40,72	47,07	39,04
N	10,96	8,24	6,16	5,02	2,50	0,32	0,08

Die Vff. verfuhren bei ihren Versuchen in ähnlicher Weise, indem sie je 200 g der bei 100° C. getrockneten Substanzen in grobgemahlenem Zustande mit je 2 kg feinem weißen Sand vermischten unter gleichzeitiger Beigabe von je 50 g Kreide. Der verwendete Rindermist enthielt nur wenig Harn. Als Gründünger dienten in der Blüte geschnittene Felderbsen. Nach voraufgegangener Ermittlung der Wassercapacität der verschiedenen Gemische wurde diese in jedem Falle zu 70 % gesättigt und dem hierzu benutzten Wasser je 100 ccm einer wäßrigen Erdaufschwemmung beigegeben. Die Mischungen wurden in Glasgefäße gebracht. Nach $4^1/_2$ Monaten wurden diese Versuche abgebrochen. Zur Gewinnung der in Humus verwandelten organischen Substanz wurden die Sandgemische in eigner Weise mit Wasser und Säure und danach mit 4 procent. Natronlauge behandelt. Die verschiedenen Humusstoffe dienten zu Versuchen über die Nitrification des Humus-N und über die fördernde Einwirkung der Humusstoffe auf die N-Assimilation durch Azotobakter. Die Ergebnisse werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: »1. Stalldünger, Gründünger, Stroh, Torf und Zucker wurden mit Sand (1 : 10) gemischt, $4^1/_2$ Monate hindurch sowohl bei Luftzutritt als auch bei Luftabschluß der Humificierung überlassen. Am raschesten ging der Stalldünger in Humus über, etwas langsamer der Gründünger, noch langsamer das Stroh. Der Zucker lieferte fast gar keinen Humus und der Torf erfuhr nur eine geringfügige Oxydation. 2. Unter halb anaëroben Bedingungen schien die Humification am günstigsten zu verlaufen. Bei vollem Luftzutritt wurde

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914. 40. 52—60. (Bakteriol. Lab. d. Ldwsch. Instit. d. Univ. Leipzig.) — [2]) Minnesota Agr. Exp. Stat. 1897, 53. 12—35; ref. Exper. Stat. Rec. Vol. 9, 632. Vergl. Versuche Snyder's i. d. Jahresber. 1897 u. 1898, sowie oben S. 66.

ein ansehnlicher Teil des N aus Stalldünger und Gründünger nitrificiert. Gleichzeitig entwich aus dem in Zersetzung begriffenen Gründünger viel freies NH_3. 3. Die aus den humificierten Materialien nach Behandlung mit Natronlauge und HCl gewonnenen Präparate wurden mit Erde vermischt und 5 Wochen der Nitrification überlassen. Hierbei ergaben sich charakteristische Unterschiede. Am meisten Salpeter wurde aus dem Gründüngungshumus gebildet. Ungefähr gleichwertig war in dieser Hinsicht die aus dem Stalldünger bei Luftzutritt entstandene Substanz. Dagegen blieb der anaërob formierte Stallmisthumus, wenn auch nicht viel, so doch deutlich zurück. Der N des Torfhumus wurde nur schwach angegriffen. Der aus Stroh entstandene Humus wirkte noch ebenso hemmend auf den Nitrificationsproceß ein wie die im unzersetzten Stroh enthaltenen Stoffe. 4. Die N-Bindung durch Azotobacter in Mannitlösung wurde durch geringe Humusbeigaben (0,2 %) wesentlich gefördert. Besonders günstig wirkte Stallmisthumus. Die drei anderen Präparate verhielten sich annähernd gleich, sowohl unter sich, wie im Vergleiche zu einem eisenreichen Erdextrakt. 5. Diese Förderung der N-Bindung war allem Anschein nach mehr auf eine Verbesserung des Nährsubstrates in chemischer Hinsicht zurückzuführen als auf eine verstärkte Adsorption von O und N. In dieser Richtung angestellte Versuche ließen keine bemerkenswerten Unterschiede erkennen."

Versuche mit Nitrobakterien enthaltenden Mitteln. Von **J. Schroeder.**[1]) — Es kamen zur Anwendung Nitragin von den „Agrikulturwerken Dr. A. Kühn-Wesseling-Köln; Azotogen von „Human & Teisler, Dohna bei Dresden"; Geonitrine von „The Biological Laboratory de Londres". Aus den Versuchen geht mit Sicherheit hervor, daß das Nitragin, das Azotogen und Geonitrin einen günstigen Einfluß auf den Ertrag von Pisum sativum und Lupinus albus gehabt haben. Weniger günstig war der Einfluß von Azotogen und Nitragin auf das Wachstum von Trifolium pratense, incarnatum, sowie von Melilotus albus.

Neue Impfversuche auf jungfräulichem Hochmoorboden mit verschiedenen Leguminosenbakterien-Kulturen. Von **Hj. v. Feilitzen** und **E. Nyström.**[2]) — Als Versuchsboden diente ein ganz unzersetzter Hochmoor (Sphagnum)-Torf von Flahult aus demselben Moor, auf welchem die früheren Feldversuche angestellt waren. Zu den Versuchen wurden unglasierte Steinguttöpfe verwendet, 35 cm hoch und 25 cm lichte Weite; sie enthalten somit 17,15 l. Sie wurden mit 15 kg grubenfeuchter Moorerde gefüllt unter Innehaltung möglichster Vorsichtsmaßregeln, um fremde Infection zu vermeiden. Auf 1 ha berechnet erhielten sämtliche Gefäße eine Düngung mit 5000 kg gelöschten Kalk, 400 kg Superphosphat und 400 kg 38 procent. Kalisalz. Als Versuchspflanze diente die gelbe Lupine. Außer den bekannten Impfmitteln wurde auch das amerikanische Präparat Farmogerm geprüft. Die Impferde stammte von einem Felde in Flahult (Sandboden), wo blaue Lupinen i. J. 1912 gebaut worden waren. Die Impfmittel wurden vor der Anwendung mit sterilisiertem Sand ge-

---

[1]) Besondere Veröffentlichung. Montevideo 1913, S. 7—8. — [2]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 285—292 (Arb. a. d. Versuchsst. d. Schwed. Moorkulturvereins zu Jönköping).

mischt. Der Ertrag an grüner Erntemasse war am 31. Juli im Mittel von je 5 Gefäßen folgender, die Extremzahlen fügen wir hier bei.

Ungeimpft	Impferde	Nitragin-Erdkultur	Azotogen	Farmogerm
(290—390) 347 g	(460—590) 511 g	(560—625) 583 g	(540—640) 601 g	(130—420) 272 g

Der hier wiedergegebene Versuch hat hiernach ergeben, daß auf dem oben beschriebenen Boden die Impfung des Bodens mit Impferde, Nitragin in Erdkultur nach Kühn-Bonn und Azotogen (Erdkultur) von Simon eine sehr gute Wirkung zu gelben Lupinen eintrat, daß aber das Farmogerm von Earp-Thomas sich in diesem Falle als fast ganz unwirksam erwies.

Beiträge zur Lösung des Mykorrhiza-Problems. Von **J. Peklo.**[1]) — Die Fichten- und Kiefern-Mykorrhizen sind weit verbreitet; der Humus wird von ihnen oft stark durchsetzt. Besonders wichtig ist der Nachweis, daß schon die Wurzelspitze regelmäßig inficiert, also mit Pilzen versorgt wird. Die Hauptcharakteristika sind: Endophytismus und Verdauung. Es wurde der Nachweis erbracht, daß die Mykorrhizenpilze zur Assimilation des Luft-N befähigt sind. Ein bisher nicht bestimmbarer Pilz und zwei Penizillien fixierten in Winogradsky- und in Zuckerhumuslösung pro 100 ccm 1—2 mg N. Sowohl die Fichten- und Kiefern-, wie vielleicht auch die Orchideen-Mikorrhizen können also durch N-Bindung von Nutzen sein. Es wird aber nicht in Abrede gestellt, daß sie auch an der Aufnahme der Mineralstoffe, vielleicht auch an der Humusverwertung beteiligt sind.

Literatur.

a) Mineralien, Gesteine, Verwitterung.

Blanck, E.: Wege und Ziele bodenkundlicher Forschung und Lehrer. — Sonderabdr. a. Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, Heft 13, 462—473.

Blanck, E.: Beiträge zur regionalen Verwitterung in der Vorzeit. — Mitt. d. Ldwsch. Instit. d. K. Univ. Breslau. Berlin 1911, 6. Bd., 1. Heft.

Gleißner, Maximil. Justinus: Über recente Bodenverkittungen durch Mangan bezw. Kalk. Dissert. Karlsruhe 1913. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914. IV, Heft 2/3, 246.

Johansson, Simon: Die Konsistenzkurven der Mineralböden (Vorl. Ber. von A Atterberg). — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. 418—431.

Kopecky, J.: Die Klassifikation der Bodenarten auf Grund des Gehaltes an bodenbildenden Bestandteilen. Prag. G. Neugebauer, 1913.

Nabokich, A. J.: Compte Rendu sur mes voyages pédologiques en Bessarabie. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III, Heft 4, 338—352.

Ney, K. E.: Die Gesetze der Wasserbewegung im Gebirge und die Aufgabe der vaterländischen Wasserwirtschaft. Neudamm, J. Neumann, 1911.

Rordam, K.: Studien über ausgewählte Gegenstände aus der chemischen Geologie und der chemischen Agrigeologie. I. Geschichte dieser Wissenschaften in Dänemark. II. Vorkommen von Metallen in Erz- und Gesteinsarten. Kopenhagen, Andr. Fred. Host & Son, Kgl. Hofbuchhandlung.

Sapper, K.: Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten. — Internat Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 1, 52—67.

Schneiderhöhn, H.: Über die chemische Neubildung tonerdehaltiger Silicate unter dem Einfluß von Salzlösungen (nach den Versuchen von J. Lemberg). — Ztschr. d. D. Geolog. Ges. 1913, **65**, 349—354.

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **2**, 246—289; hier nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 195; ref. Löhnis (Leipzig).

Smirnoff, W. P.: Über die in den Gebirgsgegenden Rußlands vorkommenden vertikalen Bodenzonen. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, 405—417 (Lab. f. Bodenkunde, Instit. f. Land- u. Forstwsch. zu Nowo-Alexandria).

b) Kulturboden. 1. Analysen und Eigenschaften.

Albert, R.: Bodenuntersuchungen im Gebiete der Lüneburger Heide. IV. — Ztschr. f. Forstw. 1912, **44**, 11—72.

Canavari, Igino: Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Boden. — Staz. sperim. agrar. ital. 1912, 45, 725—752 (Perugia, Ldwsch. Museum u. Labor. d. Ldwsch. Hochschule).

Cox, Alvin J., und Argüelles, A. S.: Die Böden der Insel Luzon. — The Philippine Journal of Science, Sect. A. Chemical and Geological Sciences and the Industries 1914, Vol. IX, Nr. 1, 1—50, m. zahlr. Ansichtsplatten. — Die Arbeit ist eine eingehende, belehrende Beschreibung der dortigen Bodenverhältnisse unterstützt durch sehr zahlreiche Bodenanalysen, mechanische wie chemische. (Von deren Wiedergabe muß leider abgesehen werden.)

Free, E. E.: Die topographischen Formen der öden Basins der Vereinigten Staaten Nordamerikas mit Beziehung auf die Möglichkeit des Vorkommens von Kali. — Bull. Nr. 54 des U. S. Departement of Agriculture. — Die Untersuchung betrifft die Untersuchung der Verhältnisse der außerordentlich zahlreichen „Desert Basins" und zielt auf den Zweck hinaus, eine Verwertung des dort vorkommenden Kalis anzubahnen.

Densch und Arnd (Ref.), Bremen: Zur Frage der schädlichen Wirkungen zu starker Kalkgaben auf Hochmoor. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 83—87.

Gottwald, W.: Über die Umsetzungen zwischen Lösungen von Natriumsilicat und Aluminiumsulfat oder -Chlorid. Dissert. Erlangen 1913. 43 S.

Lemmermann, O.: Der Vegetationsversuch und die Bodenanalyse. — D. ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 147—154

Leoncini, G., und Masoni, G.: Untersuchungen zur Kenntnis wäßriger Bodenlösungen. Das Auflockerungsvermögen der wäßrigen Lösung. — Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 525—539 (Pisa, Ldwsch.-chem. Labor. d. Univ.).

Liesegang: Beiträge zur Geochemie. — Geolog. Rundschau 1913, 4, 404.

McGeorge, William: Die Wirkung von Hitze auf die Löslichkeit der mineralischen Bodenbestandteile. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, **6**, 223.

Mitscherlich, Eilh. Alfr.: Die chemische Bodenanalyse. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 4/5, 327. — Der Vf. bringt seine Stellungnahme zur Frage der chemischen Bodenanalyse zum Ausdruck.

Neuß, O.: Die Entwicklung der Bodenkunde von ihren ersten Anfängen bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 6, 453—495.

Paris, G.: Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Eigenschaften der Waldecken und der Waldböden. Berichte über systematische Untersuchungen mit Berücksichtigung des chemischen Nährstoffkapitals, der Wassercapacität, der Filtrationskraft, der Capillarität und der Wasserhaltigkeit. — Staz. sperim. agrar. ital. 1914, **46**, 783—800; Chem. Ctrlbl. 1914, I. 416 (Grimme).

Russel, Edward J.: Soil Conditions and Plant Grows. (Monographs on Biochemistry.) London 1912.

Sullivan, M. X.: Der Ursprung einiger organischer Bodenbestandteile. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 171.

2. Physik, Absorption.

Atterberg, Alb.: Die Eigenschaften der Bodenkörner und die Plasticität der Böden. — Kolloidchem. Beihefte **6**, 55—89. — Übersichtliche Darstellung der Ergebnisse früherer Arbeiten.

Hissink, D. S.: Die Festlegung des Ammoniakstickstoffes durch Permutit und Tonboden und die Zugänglichkeit des Permutit-N für die Pflanze. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III, Heft 4, S. 367—368.

Koperky, Josef (-Prag): Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 2/3, 138—180. — Der Vf. legt die Notwendigkeit und die Bedeutung der Bestimmung der physikalischen Eigenschaften dar, wenn ein Boden auf seine Güte beurteilt werden soll. Er empfiehlt verschiedene Bestimmungsweisen und von ihm dafür construierte Apparate. Er bestimmt: die Wassercapacität; unter absoluter Wassercapacität versteht der Vf. diejenige Wassermenge, die nach 24 Stunden nach erfolgter Sättigung im Boden erhalten blieb; das scheinbare spec. Gewicht (Volumgewicht), das wirkliche spec. Gewicht, das Porenvolumen (Porosität), die Luftcapacität, die Durchlässigkeit des Bodens.

Leather, J. Walter: Die Bewegung von Luft und Wasser im Boden. — Journ. of Agric. Science 1912, IV, III, 303 u. 304.

Moore, Richard B.: Die Radioaktivität einiger typischen Böden der Ver. Staaten. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 6, 370—374.

Oryng, Tadeusz: Kritische Bemerkungen zur Frage des Adsorptionsvermögens des Bodens. — Kolloidztschr. 14, 105—108 (Ldwsch. Versuchsst. Dublany b. Lemberg).

Rohland, Paul (-Stuttgart): Die Adsorptionsfähigkeit der Böden. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, 393—404.

Rohland, Paul (-Stuttgart): Die Absorptionsfähigkeit des Kaolins. — Kolloidztschr. 1914, 14, 193—195.

Rohland, Paul (-Stuttgart): Die Wirkung der Hydroxylionen auf Tone und tonige Erden. — D. ldwsch. Versuchsst. 1914, 85, 105—108.

Rohland, Paul (-Stuttgart): Die kolloidalen Eigenschaften der Terra rossa. — Kolloidztschr. 1914, 15, 96—98.

Wiegner, Georg: Der Einfluß von Elektrolyten auf die Koagulation von Tonsuspensionen. — D. ldwsch. Versuchsst. 1914, 84, 283—299.

3. Niedere Organismen.

Beckwoth, T. D.: Bodenimpfung unter Kalkmangel im Boden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 171 und Science 38, 414; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 41, 284. — Das Impfen war wirkungslos bei Kalkmangel.

Brenner, Widar: Die Stickstoffnahrung der Schimmelpilze. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 555—647.

Brown, P. E.: Eine neue Methode für die bakteriologische Prüfung von Böden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 169.

Christensen, Harald R.: Versuche und Untersuchungen über die Anwendung von Impfmitteln zu Hülsenfrüchten. — D. ldwsch. Versuchsst. 1914, 84, 97—131.

Cunningham, Andrew: Studien über Boden-Protozoen. II. Einiges über die Wirksamkeit der Protozoen. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 42, 8—27 (A. d. Laborat. f. Bakteriol. am ldwsch. Instit. d. Univ. Leipzig).

Greaves, J. E., und Anderson, H. P.: Der Einfluß von Arsen auf das N-Bindungsvermögen der Böden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 42, 244—254.

Groenewege, J.: Über das Vorkommen von Azotobacter in tropischen Böden. — Mededeel. Pröfstat. Java Suikerind. 1913, 241—244; Chem. Ctrlbl. 1914, I. 66 (Schönfeld). — Es gelang dem Vf. in verschiedenen Javaböden Azotobacter nachzuweisen; auch der Begleiter desselben, Bac. radiobacter, wurde in den untersuchten Böden nachgewiesen.

Jones, Dan H.: Eine kulturelle und morphologische Studie einiger Azotobacter. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 170.

Kellerman, K. F., und Smith, N. R.: Das Fehlen der Nitrification in Azotobacter-Kulturen. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 479—482.

Klaeser, M.: Die Reduction von Nitraten zu Nitriten und Ammoniak durch Bakterien. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 41, 365—430 (Arbeit a. d. Botan. Instit. d. Univ. Marburg).

Lint, H. Clay: Der Einfluß des S auf die Bodenacidität. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 747. New Brunswick, Ldwsch. Versuchsst. f. New Jersey. Chem. Ctrlbl. 1915, I. 566. — Der Vf. bringt den experimentellen Nachweis, daß elementarer S in Kalkböden ziemlich energisch oxydiert wird.

Löhnis, F., and Green, H. H. (from the Laboratorium f. Bakter. a. ldwsch. Instit. d. Univ. Leipzig). In englischer Sprache: Methods in Soil Bacteriologie. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 457—479.

Löhnis, F. (-Washington), D. C. (Refer.), und Hanzawa, J. Sappora: Die Stellung des Azotobacter im System. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 42, 1—8 (A. d. Bakter. Lab. d. ldwsch. Inst. Leipzig).

McBeth, J. G., Scales, J. M., und Smith, N. R.: Charakteristik von Cellulose zersetzenden Bakterien. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 167. — 17 Arten solcher Bakterien wurden isoliert und studiert. 7 derselben gehören zu dem Genus Bacillus, 4 zum Genus Bacterium und 6 zum Genus Pseudomonas. Alle waren morphologisch und physiologisch verschieden von Omelianski's Wasserstoff- und Methon-Fermenten. Die Vff. teilen sie in folgende Gruppen ein: 1. in solche, welche eine saure Reaktion in allen der verwendeten 7 Pepton-Kohlehydrat-Lösungen, 2. in solche, welche in diesen eine alkalische Reaktion geben, 3. in solche, welche nur zum Teil eine saure Reaktion erzeugen, und 4. in solche, welche die Reaktion der Lösungen nicht verändern.

Peterson, E. G., und Mohr, E.: Stickstoffbindende Organismen in Uttah-Böden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 169.

Rahn, Otto: Die Bakterientätigkeit im Boden als eine Funktion der verschiedenen physikalischen Bodeneigenschaften. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 166 u. 167; siehe auch ebend. 38, 484 und Jahresber. 1912, 85.

Rahn, Otto, und Harding, H. A.: Die Bemühungen zur einheitlichen Beschreibung der Bakterien in Amerika. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 42, 385—393 (A. d. bakteriol. Labor. d. Univ. von Illinois, Urbana).

Russell, E. J.: Die Natur und der Gehalt der Schwankungen im Nitrat-Gehalt der Ackerböden. — Journ. Agric. Sci. Vol. VI. 18. Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV, 441 (Ref. Gimmingham).

Sackett, Walter G.: Die Ammoniakbildende Fähigkeit und der Algengehalt einiger Colorado-Böden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40 168.

Tacke-Bremen, und W. Bersch-Wien: Jahrbuch der Moorkunde, Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten der Moorkultur und Torfverwertung. 2. Jahrg. 1913. Hannover, Verlag von M. & H. Schaper, 1914.

---

4. Düngung.

Referenten: Th. Dietrich, G. Kalb und A. Stift.

a) Analysen von Düngemitteln, Konservierung, Streumittel.

Der Stickstoff aufgeschlossener Düngemittel. Von **Elbert C. Lathrop.**[1]) — Baumwollsaatmehl, getrocknetes Blut, Fischabfälle und Abfälle ähnlicher Art mit hohem N-Gehalt, seither als Düngemittel benutzt, finden zunehmend mehr Verwendung als Futtermittel, ihr Verbrauch zu Düngerzwecken wird ständig unrentabeler. Daher hat die Düngerindustrie zur Anwendung niedriggrädiger Abfälle gegriffen, deren N in einer zunächst für die Pflanzen unverwertbaren Form vorhanden ist. Man hat versucht, durch geeignete Behandlung — Aufschließung — den N derselben in lösliche, für die Pflanze nutzbare Form zu bringen. — Der Vf. untersuchte ein als Typus dieser „aufgeschlossenen" Düngemittel anzusehendes, als „base goods" bezeichnetes Produkt. Dasselbe wird hergestellt durch Mischen verschiedener Abfälle, wie Haare, Leder, Müll, Tankage[2])

[1]) U. S. Dept. of Agric. Bur. of soils Bull. Nr. 158, 1914, 24 Seiten. — [2]) Unter tankage versteht man die Rückstände, welche beim Verkochen von Fleisch- und anderen Abfällen auf Fett in den Schmelzkesseln (tanks) verbleiben.

mit Phosphat und entsprechenden Mengen H_2SO_4.[1]) Die Masse erwärmt sich hierbei auf etwa 100° und es tritt ein nach Menge und Stärke der angewandten Säure und der Einwirkungsdauer verschiedengradiger Abbau der Eiweißkörper ein. — Die Untersuchungen bewegten sich in zwei Richtungen. Es wurden einmal die analytisch zu fassenden N-Formen annähernd quantitativ bestimmt und ferner die charakterisierbaren N-Verbindungen rein dargestellt und identifiziert. Hierbei wurden gefunden: Guanin, Hypoxanthin, Arginin, Histidin, Lysin, Leucin und Tyrosin und ein proteosenartiger Körper. Die Aufspaltung des Proteïns war also fast vollständig. Die in dem Düngemittel gefundenen N-Verbindungen können, wie mit Hilfe von Wasserkulturen festgestellt ist, sämtlich als N-Quellen von der Pflanze ausgenützt werden und wirken zum Teil als Nitratsparer. Weiterhin steht nach Versuchen fest, daß ein Körper desto schneller ammonifiziert wird, je einfacher seine Struktur ist. Die im base goods und Präparaten ähnlicher Art enthaltenen N-Verbindungen müssen infolge ihrer weitgehenden hydrolytischen Spaltung einen gleichen oder höheren Nutzungswert als die N-Verbindungen des getrockneten Blutes oder anderer hochgradiger Düngemittel besitzen, da sie nicht bloß von der Pflanze direkt aufgenommen, sondern auch leichter im Boden in NH_3 und Nitrat übergeführt werden, als die complizierteren Verbindungen, wie die Peptone, die Proteosen und die Proteïne selbst. Dieser Schluß steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Pflanzenversuchs. (Kalb.)

Herstellung und Düngewert von citronensäurelöslicher Phosphorsäure und Kali. Von **Wm. H. Waggamann.**[2]) — Durch Mischen von Calciumphosphat und Feldspat unter Zusatz geringer Mengen Fe und Mn und Erhitzen der Mischung auf 1400° C. während einer Dauer von 20 Minuten gewann der Vf. ein Produkt, dessen P_2O_5- und K_2O-Gehalt fast völlig in 2 procent. Citronensäurelösung löslich war. — Vergleichende Versuche mit dem Schlackenprodukt und Feldspat zeigten, daß die K_2O-Löslichkeit der Schlacken in mit CO_2 gesättigtem Wasser erheblich größer war als die des Feldspats. Sie belief sich bei Anwendung von 0,25 g unter Berücksichtigung der Kalimenge in beiden Substanzen auf das Siebenfache des aus dem Feldspat gelösten K_2O. — Gefäßversuche mit Weizen auf ungedüngten und gedüngten Böden, die P_2O_5 oder K_2O oder beide Nährstoffe, als K_2SO_4 und H_3PO_4 erhalten hatten, ergaben, daß die Erträge durch das Düngemittel gegenüber Ungedüngt erhöht waren, jedoch hinter denen der gedüngten Pflanzen zurückblieben. — Die Kulturversuche sind jedoch wegen der kurzen, nur 3 Wochen betragenden Versuchsdauer nicht als ausschlaggebend anzusehen. (Kalb.)

Perchlorat in Chilisalpeter. Von **J. G. Maschhaupt.**[3]) — Die Perchloratkrankheit des Getreides ist auf einen anormal hohen Gehalt des Chilisalpeters an Perchlorat zurückzuführen. Die vom Vf. untersuchten Proben Chilisalpeter enthielten nicht über 1,5% $KClO_4$. Ein bestimmter Perchloratgehalt ist nicht unter allen Umständen schädlich; die Schädlichkeit hängt von der Getreideart und von der ausgestreuten Salpetermenge ab. Düngungsversuche mit Chilisalpeter von verschiedenem Perchlorat-

[1]) Das Verfahren wird als „wet process", die Erzeugnisse als „wet mixed" oder „base goods fertilizers" bezeichnet. — [2]) U. S. Dept. Agric., Bur of Soils; Bull. Nr. 143, 1914 — [3]) Directee van den Landbouw 1914, 1—17; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1466.

gehalt und mit $KClO_4$ ergaben eine gewisse Unregelmäßigkeit im Auftreten der Perchloratkrankheit. Die wachstumshemmende Wirkung des Perchlorats trat jedoch ohne Ausnahme auf. Die Perchloratpflanzen waren immer dunkler gefärbt.

Über die Talbot-Schlacke. Von **Otto Dafert.**[1]) — Die Flußeisenerzeugung nach dem sog. Erzverfahren besteht darin, daß man das geschmolzene Roheisen mit möglichst reinen, oxydischen Eisenerzen versetzt, um so den zur Oxydation der Nebenbestandteile nötigen Sauerstoff in den Proceß einzuführen. Das geschieht auf verschiedene Art. Bei dem ununterbrochenen Herdofenverfahren nach Talbot schmilzt man zuerst in einem Kippofen Schrot, fügt Erz und Kalk, letzteren zur Entphosphorung und endlich flüssiges Roheisen hinzu, erhitzt und gießt die gebildete Schlacke ab usw. Die bei diesem Proceß erhaltene „Talbotschlacke" unterscheidet sich in ihren äußeren Eigenschaften kaum von der Thomasschlacke. Nach des Vf. Untersuchung von zwei Proben und nach Untersuchung von F. Pilz zwei weiterer Proben enthalten die Schlacken in %:

	MgO	CaO	MnO	Al_2O_3	FeO	Fe_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	SO_3
Schwankungen . . .	3,75 bis 4,60	45,70 bis 50.42	3,50 bis 6,46	3,58 bis 7,48	5,45 bis 9,23	2,75 bis 7,35	8,86 bis 10,04	14,01 bis 17.90	0,22 bis 0,88	Sp. bis 0,16
Mittel	4,25	48,10	4,91	5,28	7,34	5,25	9,48	15,99	0,51	0,08
Thomasschlacke, ältere	2,97	47,33	4,51	1,87	10,85	5,38	8,34	27,38	0,42	0,28
,, neuerer Analyse	—	45,26	6,44	—	—	—	8,83	18,49	—	—

Die Citronensäurelöslichkeit auf Gesamt-P_2O_5 betrug zwischen 74,2 und 90,1 % im Mittel 81,3 %. Hiernach unterscheidet sich die Talbotschlacke in ihrem Werte als Düngemittel nicht wesentlich von der Thomasschlacke.

Zur Kenntnis der Kaluszer Kainite. Von **Wincenty Kolski.**[2]) — Der Vf. hat in den Jahren 1908, 1909 und 1911 eine Anzahl von 70 Proben Kainite von Kalusz auf ihren Gehalt an K_2O, Cl und SO_3 untersucht und im Jahre 1908 und 1909 im Durchschnitt von 50 Proben, im Jahre 1911 im Durchschnitt von 20 Proben gefunden

50 Proben 10,02 % K_2O, 29,35 % Cl u. 17,13 % SO_3
20 ,, 10,04 % ,, 28,94 % ,, ,, 17,63 % ,, u. 0,93 % CaO u. 8,33 % MgO.

Vier vollständige aus dem Jahre 1912 stammende Analysen gaben:

	KCl	$CaSO_4$	$MgSO_4$	NaCl	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	Mn_3O_4	SiO_2	$MgCl_2$	Unlösliches	H_2O
I.	16,27	1,99	24,16	34,65	1,10	0,25	Spur	0,79	6,65	14,01
II.	17,73	2,19	27,16	25,04	1,28	0,65	„	5,90	6,49	13,37
III.	19,20	1,46	31,11	16,60	0,86	0,10	0,02	9,18	4,98	16,29
IV.	12,55	2,79	19,10	35,95	2,03	0,26	0,04	2,52	11,49	13,30

Der Gehalt der Kaluszer Kainite an SO_3 beträgt im Mittel 17,5 %. Er steigt und fällt mit dem K_2O-Gehalt, im Gegensatz zu Cl.

Gebrannter Kalk von Schelingen im Kaiserstuhl. Von **F. Mach.**[3]) — Es wurden Analysen von a) Stückkalk und b) gemahlenem Kalk mit folgendem Ergebnis ausgeführt:

	CaO	MgO	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	CO_2	P_2O_5	lösl. SiO_2	Unlösliches
a)	78,40	1,71	6,19	7,67	2,85	0,04	2,22
b)	69,64	2,59	7,80	10,25	2,12	1,16	2.60

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1914, **17**, 301—302. — Ebend. 892—901. — Tätigkeitsber. d. Ldwsch. Versuchsanstalt Augustenberg, 1913, S. 20.

Diese Proben erwiesen sich hiernach als ungewöhnlich reich an P_2O_5. Nach A. Knopf's Petrographie des Kaiserstuhls enthalten die Kalksteine von Schelingen eine Reihe von mineralischen Beimengungen, insbesondere von Apatit und Magnoferrit. Es konnte daher in den Proben außer P_2O_5 noch Mn, Ce und Ba nachgewiesen werden.

Die Verwendung von Konservierungsmitteln bei der Anwendung stickstoffreicher Jauche. Von **D. Meyer** (-Halle).[1]) — Der Zweck nachfolgender Versuche war, zunächst festzustellen, ob und welche Konservierungsmittel geeignet sind, die Verflüssigung des kohlensauren Ammoniak der Jauche bei deren Aufbringung aufs Land zu verhindern.

1. N-Verluste der Jauche bei Oberflächendüngung. Die Versuche wurden in großen Saugflaschen mit etwa 100 qcm Bodenoberfläche ausgeführt. In die Flaschen wurden 225 g trockener, bezw. 250 g feuchter Boden eingefüllt und hierauf 4 ccm Jauche, enthaltend 0,03112 g N (entsprechend etwa 30 kg auf 1 ha) gleichmäßig verteilt. Durch die Flaschen wurde ein mäßiger, durch verdünnte Schwefelsäure und Wasser geleiteter Luftstrom gesaugt. Das entweichende NH_3 wurde in titrierter Säure aufgefangen. Zum Vergleiche wurde auch eine Versuchsreihe mit Boden ohne Jauche angesetzt. Nach 48 Stunden betrug der Verlust an NH_3 beim trockenen Sandboden 21,95 %, beim feuchten 10,58 %; beim trockenen Lehmboden 11,33 %, beim feuchten 5,33 %. Nach weiteren 48 Std. erhöhte sich der Verlust beim feuchten Sandboden auf 18,14 %, beim Lehmboden auf 8,76 %.

2. Zu Konservierungsversuchen wurden 100 ccm Jauche in flache Glasschalen von 10 cm Durchmesser gefüllt, und diese im Freien solange stehen gelassen, bis der größte Teil bezw. die ganze Flüssigkeitsmenge verdunstet war. Der Jauche waren vorher verschiedene Mittel zugesetzt: Schwefelsäure, dem Gesamt-N-Gehalt äquivalente Menge; Schwefelsäure, dem CO_2-Gehalte äquivalent; desgl. dem NH_3-Gehalte entsprechend; desgl. dem Gesamt-N-Gehalte entsprechend + 5 %; mit Superphosphatlösung konserviert, P_2O_5 als zweiwertig gerechnet, desgl. als $1^1/_2$wertig gerechnet; desgl. als 3wertig gerechnet, u. a. m. Die Flüssigkeitsmengen wurden durch Zusatz von Wasser ausgeglichen. Die Zusammensetzung der zu den Versuchen benutzten Schependorfer Jauche war folgende: 100 ccm Jauche enthielten

Probe	1.	2.	3.	4.	
Gesamt-N	0,7780	0,6885	0,7742	0,7380	g (?)
Ammoniak-N . . .	0,7342	0,6496	0,7182	0,7080	„
Amid- und Eiweiß-N	0,0438	0,0389	0,0660	0,0300	„
CO_2	1,5900	1,5250	1,6500	1,7520	„

Aus den Zahlenergebnissen geht hervor, daß bei den mit SO_3, äquivalent der Gesamt-N-Menge versetzten Jauche, der Verlust an N 7,27 % betrug und bei den Schalen (Jauche), welche eine dem CO_2-Gehalte äquivalente Menge SO_3 erhielten, 2,68 %. Ohne Zusatz ist der größte Teil des N verloren gegangen. Der Verlust an N ist um so geringer, je mehr SO_3 zugesetzt war. Die Wirkung von Superphosphatlösung war geringer als die der SO_3. Bei Anwendung von festem Superphosphat wurde eine wesentlich bessere Wirkung erhalten, als bei gelöstem. Auch freie P_2O_5 vermochte nicht den N-Verlust auf ein geringes Maß einzuschränken. Soll

[1]) Illustr. ldwsch. Zeit. 1913, **33**, No. 91, 823—825.

der N der Jauche durch Säure gebunden werden, so ist SO_3 zu verwenden und dürfte eine Menge genügen, die dem Gesamt-N der Jauche äquivalent ist.

Der Einfluß gärenden Stalldüngers auf das Zurückgehen löslicher Phosphate. Von **W. E. Tottingham** und **C. Hoffmann.**[1]) — Frischer Stalldünger ($^1/_3$ Pferde-, $^2/_3$ Kuhmist) wurde mit feingemahlenem mineralischen Phosphat im Verhältnis von 50 : 1 gemischt; die Gemische wurden in Eimer mit Wasser gebracht, diese verschlossen und diese Mischungen 4—6 Monate der Gärung überlassen. Die Gärung bewirkte einen Verlust an wasserlöslicher P_2O_5, sowohl im Dünger als in dem Gemisch. Die unlöslich gewordene P_2O_5 war weder in Ammoncitratlösung noch in 5-n HNO_3 löslich. Eine Lösung von Ammoniumcarbonat hatte keine stärkere lösende Wirkung auf die P_2O_5 des Stalldüngers und der gegorenen Mischung als Wasser; gesättigte CO_2-Lösung wirkte nicht besser auf 2,5 Monate gegorener Materie; die lösende Wirkung war aber eine stärkere, wenn die Gärung über 10 Monate dauerte und die Bakterien praktisch unwirksam waren. Wenn Formalin oder Chloroform gegeben wurde, welche die Gärung aufhoben, so verminderte sich das Unlöslichwerden der P_2O_5.

Die auf Agar-Agar gezüchteten und dann vertrockneten Bakterien aus Stallmist enthielten 4—8 % P_2O_5. Ihre Entwicklung in Kulturen, die mit löslichem Phosphat der Stallmist-Phosphat-Mischungen versetzt waren, verringerte den in H_2O löslichen Teil in dem Maße wie bei dem in Gärung befindlichen Stallmist. Etwa $^1/_2$ des P der unversehrten und frischen Bakterienzellen war in Wasser löslich und stammte namentlich von den aufgenommenen mineralischen Phosphaten her. Das mit dem in Gärung befindlichen Stallmist gemischte Superphosphat erlitt dieselben Umsetzungen wie das mineralische Phosphat. Bei Vegetationsversuchen wirkte Monocalciumphosphat bei Gerste in Töpfen besser und schneller, wenn es mit schon gegorenem Stallmist gemischt war, als mit einer Mischung von Phosphat und Stallmist (unvergorenem); Tricalciumphosphat zeigte in beiden Fällen eine gleiche Wirkung. Überträgt man diese Ergebnisse auf das Freiland, so hat wohl die Mischung von mineralischem Phosphat mit in Gärung befindlichem Stalldünger eine günstige Endwirkung. Superphosphat mit vergärendem Dünger darf nicht lange vor dem Ausstreuen aufs Feld ausgestreut werden.

b) Düngungsversuche.

Feldversuche über die Wirkung verschiedener stickstoffhaltiger Düngemittel. Ausgeführt von W. Krüger und H. Roemer-Bernburg, Br. Tacke-Bremen, B. Schulze-Breslau, M. Gerlach-Bromberg, W. Schneidewind-Halle a. S. und H. Immendorff-Jena. Zusammengestellt von **Gerlach**-Bromberg.[1]) — Auf die einzelnen Berichte der Versuchsansteller einzugehen, gestattet uns der Raum unseres Jahresberichtes nicht, wir beschränken uns daher auf eine kurze Zusammenfassung der

[1]) The Journ. Industr. a Engin. Chem. V. Easton Pa. III, 1913, 199—209; hier nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. 1914, **40**, 6. Ref. Matouschek (Wien). — [2]) Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben im Reichsamt des Innern, Heft 34, 1914, Bericht d. D. Ldwsch-Rats betreff. Feldversuche usw. Umfaßt 229 S. gr. 8. Berlin, Verlag von Paul Parey.

Ergebnisse nach der Zusammenstellung der Gesamtergebnisse der Versuche. Bei sämtlichen Versuchen wurde die Wirkung des Stickstoffs in dem zu prüfenden Düngemittel auf diejenige des N im Chilisalpeter bezogen. Bei den Versuchen mit Getreidearten handelt es sich um die Körnerernten, bei Zuckerrüben um die Rüben- und bei den Kartoffeln um die Knollenerträge.

Chilisalpeter. Die Anwendung dieses Düngers fand vielfach in der Weise statt, daß die Menge des Düngers in 2 gleiche Gaben geteilt und die eine bei der Einsaat und die andere als Kopfdüngung gegeben wurde, während anderseits die gleiche Menge Salpeter auf einmal bei der Einsaat gegeben wurde. Im Mittel der Versuche stellt sich die Wirkung der Versuche bei zweimaliger Gabe, die Wirkung der einmaligen Gabe = 100 gesetzt, wie folgt fest:

Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln	Zuckerrüben	(Futterrüben)	Gesamtmittel
105	103	102	103	90	(74?)	101

Auf leichteren Böden scheint es zweckmäßiger zu sein, den Chilisalpeter in 2 Gaben auszustreuen, auf schwerem Boden hat sich das nur bei Gerste und Kartoffeln als vorteilhaft erwiesen, während beim Hafer und den Zuckerrüben das einmalige Ausstreuen von Vorteil war. Immerhin sind aber auch hier die Unterschiede nicht groß.

Ammoniak-N (Ammoniumsulfat). Die Wirkung des N im Chilisalpeter = 100 gesetzt, beträgt diejenige des Ammoniak-N im Ammoniumsulfat bei Berücksichtigung der einwandfreien Versuche:

Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Zuckerrüben	Kartoffeln	Futterrüben	Mittel
93	54	89	97	95	94	68	84

Als unzweckmäßig erwies sich, das Ammoniumsulfat bereits im Herbst (zu Roggen) auszustreuen. Am günstigsten erwies sich der Ammoniak-N auf dem Hochmoor, wo die Werte bei Roggen auf 111 und 107 stiegen und die des Chilisalpeters also übersteigen. Auf dem Sandboden ist die Wirkung im allgemeinen besser wie auf dem Lehmboden, wie aus folgender Aufstellung ersichtlich:

	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Zuckerrüben	Kartoffeln	Futterrüben
Sandboden . . .	77	—	—	94	109	104	—
Lehmboden . .	—	54	89	94	80	77	68
Hochmoor . . .	109	—	—	103	—	102	—

Kalkstickstoff (Stickstoffkalk). N-Wirkung im Chilisalpeter = 100. Der N im Kalkstickstoff zeigte folgende Wirkung in den einwandfreien Versuchen:

Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Zuckerrüben	Kartoffeln	Futterrüben	Mittel
74	87	75	79	66	78	72	76

Für die verschiedenen Bodenarten wurden nachstehende Durchschnittszahlen gefunden:

Hochmoor	71	—	—	67	—	90	--
Sandboden	77	—	—	85	64	75	—
Lehmboden	—	87	75	86	68	69	72

Anderweitige Versuche haben gezeigt, daß sich Düngungen mit Kalkstickstoff auf Niederungsmoor von geringem Erfolg oder sogar schädlich erwiesen haben — im Gegensatz zu der nicht ungünstigen Wirkung auf Hochmoor. Die Wirkung des Kalkstickstoffs auf Sandboden und Lehmboden ist fast gleich.

Kalksalpeter. Die Ergebnisse der damit ausgeführten Versuche waren folgende bei den einwandfreien Versuchen:

Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Kartoffeln	Zuckerrüben	Futterrüben	Mittel
97	105	110	109	102	97	73	99

Calciumnitrit ergab gegen 100 N im Chilisalpeter, 70 beim Hafer, 110 bei Kartoffeln und 89 bei Zuckerrüben, im Mittel 90.

Jauche. Die Wirkung des N erwies sich gegen N im Salpeter (= 100) bei Gerste 81, bei Hafer 75, bei Kartoffeln 50 und bei Futterrüben 49, im Mittel 64.

Die Stickstoffaufnahme. Von 100 Teilen N im Chilisalpeter wurden in den Ernteproducten wiedergewonnen:

Bernburg	Bremen (Sandboden)	Breslau	Halle	Bromberg	Mittel
69	55	61	62	56	61

Setzt man diese Zahlen = 100, so ergeben sich für die übrigen Düngemittel folgende Zahlen:

	Ammoniumsulfat	Kalkstickstoff	Kalksalpeter	Jauche	Calciumnitrit
Bernburg	68	57	91	46	?
Bremen	78	60	—	—	—
Breslau	85	72	—	67	—
Halle	79	57	81	—	54
Bromberg	79	77	100	—	—
Mittel	78	65	91	57	54

Durch die N-Düngung ist der procentische N-Gehalt der geernteten Producte wenig beeinflußt worden. Dies gilt besonders von den Wurzeln und Knollen, von Blättern und Kraut. Aber auch sonst hat sich der Einfluß der N-Düngung auf die Qualität der Ernte kaum bemerkbar gemacht.

Versuche mit Stickstoffdüngern. Von **E. Haselhoff.**[1]) — Es handelte sich bei diesen Versuchen um die Feststellung des Düngerwertes von Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Harnstoff und Harnstoffpräparaten, ferner von Kalksalpeter, Schlösingsalpeter, Natriumnitrat, Burkheiser'schem Salz und Galalith im Vergleich mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak und zwar insbesondere auch hinsichtlich der Zeit der Anwendung und der Art der Unterbringung. Über einige der geprüften Düngemittel ist folgendes zu bemerken: Der nach dem Verfahren von Polzenius hergestellte Stickstoffkalk enthält eine gewisse Menge $CaCl_2$, während dieses dem Kalkstickstoff fehlt. Es ist allgemein bekannt, daß beide Düngemittel einige Tage (8 Tage oder länger) vor der Aussaat in den Boden gebracht werden müssen. Das Burkheiser'sche Salz besteht zu $^1/_3$ aus Ammonsulfit, zu $^2/_3$ aus Ammonsulfat. Galalith, die zerkleinerten Abfälle von diesem Product, das aus dem Casein der Milch hergestellt wird. Harnstoff und ähnliche Verbindungen werden aus Kalkstickstoff durch katalytische Wirkung verschiedener Kontaktsubstanzen (besonders MnO_2) gewonnen. — Die Versuche wurden in den Jahren 1907—1913 in Gefäßen in Sand- und in Lehmboden mit Gerste, Hafer, Rüben, Buchweizen und Senf bei verschiedener Tiefe des Unterbringens der Düngemittel ausgeführt. — Der Vf. faßt die Ergebnisse dieser umfangreichen Versuche über die Düngerwirkung des N in folgenden Schlußfolgerungen zusammen: „1. Im Durchschnitt aller Versuche kann die Wirkung des Stickstoffs in Ammonsulfat derjenigen des Salpeterstickstoffs gleichgesetzt

[1]) Ldwsch. Versuchsst. 1419, **84**, 1—55.

werden. Im einzelnen ergiebt sich teils eine bessere, teils eine etwas ungünstigere Wirkung des Ammoniakstickstoffs. Auf Lehmboden ist die Wirkung besser wie auf Sandboden gewesen. Tiefes Unterbringen des Düngers ist für den Erfolg besser gewesen wie das flache Unterbringen. Die Anwendung im Herbst ist vorteilhafter wie die Frühjahrsanwendung gewesen. — Kalk- oder Norgesalpeter hat bei Halmfrüchten teils dieselben, teils etwas geringere Erträge gegeben wie Chilisalpeter. Auf Sandboden ist diese Wirkung günstiger wie auf Lehmboden gewesen. Im allgemeinen wird man die Wirkung der beiden Dünger gleichstellen können. Bei Möhren hat Kalksalpeter teils besser, teils nicht ganz so gut wie Chilisalpeter gewirkt; durch Zusatz von Kochsalz ist der Ertrag etwas gesteigert worden. — Schlösingsalpeter, der sich von dem Kalksalpeter durch den Gehalt an freiem Kalk unterscheidet, hat sich bei Sommerweizen und Sommergerste als dem Chilisalpeter gleichwirkend erwiesen. Dabei mag hier eingeschaltet werden, daß die Anwendung dieses Düngers in einem besonderen Versuch bei Weizen als Kopfdünger keinerlei nachteilige Wirkung gezeigt hat. — Kalisalpeter, ein aus Kalksalpeter hergestellter Dünger, hat bei Sommergerste wie Chilisalpeter gewirkt. — Ammonnitrat wirkte z. T. besser, im Durchschnitt aber ebenso gut wie Chilisalpeter. — Natriumnitrit hat allgemein den mit Chilisalpeter erzielten Ertrag nicht gebracht; bei der Anwendung dieses Salzes im Frühjahr ist der Ernteausfall stärker wie bei der Anwendung desselben im Herbst. Es ist noch besonders auf die Beeinträchtigung der Keimung der Samen durch Natriumnitrit hinzuweisen; allerdings ist die bisher im Kalksalpeter beobachtete Menge an Nitrit so gering, daß der Düngewert des Kalksalpeters dadurch nicht herabgesetzt wird. — Kalkstickstoff hat auf Gerste bei der Anwendung im Herbst besonders nach tiefem Unterbringen in den Boden sehr günstig und besser wie der tief untergebrachte Chilisalpeter gewirkt; nach flachem Unterbringen steht der Erfolg mit Kalkstickstoffdüngung etwas hinter Chilisalpeterdüngung zurück. Bei der Anwendung im Frühjahr ist die Wirkung des Kalkstickstoffs besonders bei flachem Unterbringen des Düngers z. T. erheblich geringer wie diejenige des Chilisalpeters. Obwohl zwischen Aussaat und Düngung drei Wochen lagen, so zeigte sich hier doch noch ebenso wie nach dem im Herbst angewendeten Kalkstickstoff eine nachteilige Wirkung auf die Keimung. Bei Hafer sind die Ertragsunterschiede nach Kalkstickstoff- und Chilisalpeterdüngung nicht so erheblich; auf Lehmboden treten sie fast ganz zurück, auf Sandboden sind sie größer; bei Berücksichtigung der Nachfrüchte tritt allerdings allgemein die geringere Wirkung des Kalkstickstoffs hervor. — Stickstoffkalk wirkte im großen und ganzen wie Kalkstickstoff, z. T. etwas geringer. — Harnstoff steht in der Wirkung dem Chilisalpeter nicht nach; er ist sogar z. T. letzterem überlegen gewesen. Bei einem Versuche im Vergleiche mit Ammonsulfat erreicht der mit Harnstoff erzielte Ertrag nicht ganz denjenigen des Vergleichsdüngers. Auf Lehmboden ist die Wirkung etwas günstiger wie auf Sandboden. — Salpetersaurer Harnstoff und salpetersaures Guanidin wirkten wie Harnstoff. Der mit Guanidin erzielte Erfolg ist nur sehr gering und kann das hier verwendete Fabrikat als Dünger zunächst keine Beachtung finden. — Burkheiser's Salz bleibt bei den Versuchen mit Buchweizen und Senf

etwas hinter Ammonsulfat zurück, wirkt aber in einem anderen Versuche mit Gerste besser wie Chilisalpeter. — Galalith hat besonders auf Lehmboden eine gute Wirkung gezeigt und steht hier dem Chilisalpeter kaum nach. Auf Sandboden geht der Ertrag nach Galalithdüngung zurück, besonders nach Anwendung dieses Düngers in der gröberen Form. 2. Der procentische Stickstoffgehalt der Ernteproducte nimmt nach Stickstoffdüngung allgemein zu. 3. In der Ausnutzung des Ammonsulfatstickstoffs ergeben sich im Vergleich zu derjenigen des Salpeterstickstoffs ähnliche Beziehungen, wie bei der Wirkung dieser beiden Stickstoffformen auf den Ertrag festgestellt worden sind. Die Ausnutzung des Ammoniakstickstoffs ist bei der Anwendung des Düngers im Herbst und nach tiefem Unterbringen günstiger wie diejenige des Stickstoffs im Chilisalpeter oder dieser gleich. Bei der Anwendung im Frühjahr und flachem Unterbringen tritt sie dagegen zurück. Auf Lehmboden wird der Stickstoff des Ammonsulfats besser, auf Sandboden nicht so gut ausgenutzt. In letzterer Hinsicht besteht bei Anwendung des Ammonsulfats als Kopfdünger zu Gerste das umgekehrte Verhältnis; auf beiden Böden ist ein Ausfall gegenüber dem Chilisalpeterstickstoff vorhanden, und zwar ist dieser auf Lehmboden recht erheblich. — Die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalksalpeter bleibt im Durchschnitt etwas hinter derjenigen des Stickstoffs im Chilisalpeter zurück; sie ist im Sandboden günstiger wie im Lehmboden. — Schlösingsalpeter steht darin dem Chilisalpeter sehr nahe, Kalisalpeter etwas mehr zurück. Der Stickstoff im Ammonnitrat wird ebenfalls etwas geringer wie der Chilisalpeterstickstoff ausgenutzt. — Natriumnitrit erreicht in der Ausnutzung des Stickstoffs Chilisalpeter bei weitem nicht; besonders tritt sie bei der Anwendung des Düngers im Frühjahr zurück. — Die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalkstickstoff ist bei der Anwendung dieses Düngers im Herbst und nach tiefem Unterbringen günstiger wie bei Chilisalpeter. Dagegen bleibt Kalkstickstoff in dieser Hinsicht bei oberflächlichem Unterbringen im Herbst und bei der Anwendung im Frühjahr, einerlei ob er flach oder tief untergebracht wird, hinter Chilisalpeter zurück. Auf Lehmboden ist die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalkstickstoff besser wie auf Sandboden. — Stickstoffkalk verhält sich auch hier wie Kalkstickstoff. Besonders nach oberflächlichem Unterbringen des Düngers ist hierbei ein großer Ausfall gegenüber Chilisalpeter zu konstatieren. — Der Stickstoff im Harnstoff wird besser ausgenutzt, wenn der Dünger mit dem Boden vermischt wird, als bei Verwendung desselben als Kopfdünger. Hinsichtlich des Grades der Stickstoffausnutzung ergeben sich nicht unerhebliche Abweichungen; z. T. ist diese weit geringer wie diejenige des Salpeterstickstoffs; sie steht derjenigen des Ammoniakstickstoffs näher. Der Stickstoff im salpetersauren Harnstoff und im salpetersauren Guanidin wird ähnlich wie der Harnstoffstickstoff ausgenutzt. Der Stickstoff des Guanidins ist nur in sehr geringem Grade verwertet worden. — Die Ausnutzung des Stickstoffs im Burkheiser'schen Salz ist sowohl gegenüber der des Stickstoffs im Ammonsulfat durch Buchweizen und Senf, wie auch durch Gerste gegenüber derjenigen des Salpeterstickstoffs geringer gewesen. — Der Stickstoff im Galalith ist durch die Versuchspflanzen nicht so gut verwertet worden wie der Salpeterstickstoff. Besonders günstig ist die Ausnutzung des Stickstoffs im Galalith durch die Nachfrüchte.

Beobachtungen über den Wirkungswert der wichtigsten Stickstoffdünger. Nach Versuchen und unter Mitwirkung von Th. Remy bearbeitet von **S. Oswald** und **W. Weber.**[1]) — Der Versuch wurde auf einem milden tiefgründigen Lehmboden ausgeführt, der 0,089 % N, in heißer HCl lösliche P_2O_2 0,133 % und 0,267 % K_2O, ferner 0,956 bis 1,059 % CaO enthielt. Günstige physikalische Beschaffenheit des Bodens kommen den erst durch Umwandlung aufnehmbar werdenden N-Formen zugute. Die Versuche erstreckten sich auf 5 Jahre und zwar bei Zuckerrüben, Kartoffeln, Hafer, Roggen und Erbsen in Fruchtfolge. Außer einer gleichbleibenden Grunddüngung wurde nebeneinander N in Form von Chilisalpeter, schwefelsaurem Ammoniak, Blutmehl und Kalkstickstoff gegeben. Die aus Kalisalzen, Superphosphat und Kalk bestehende Grunddüngung wurde stets während des Spätherbstes oder Winter ausgestreut. Schwefelsaures Ammoniak, Blutmehl und Kalkstickstoff wurden zu Rüben, Kartoffeln und Hafer in der Regel einige Wochen vor der Bestellung gegeben, während der Chilisalpeter meist bei oder bald nach der Bestellung ausgestreut wurde. Bei Rüben wurde $^1/_2$ des Salpeters bei der Bestellung, $^1/_2$ als Kopfdünger gegeben. Die Vff. kommen auf Grund der Versuche und Erwägungen zu dem Schlusse: „daß es unmöglich ist, das Wirkungsverhältnis der verschiedenen Stickstoffdünger durch allgemein gültige Zahlen auszudrücken. Mit den Bedingungen, unter welchen die Anwendung erfolgt, wechselt auch der Wirkungswert. Bei ihren Versuchen ergab sich unter Mitberücksichtigung der Nachwirkung jedenfalls annähernde Gleichwertigkeit der geprüften Stickstoffdünger. Bemerkenswert ist besonders auch der mit Kalkstickstoff erzielte gute Erfolg, dessen N sich sowohl zu Rüben wie auch zu Kartoffeln als dem N des Salpeters als gleichwertig erwiesen hat, wenn man der langsameren Aufnehmbarkeit des Kalkstickstoffs Rechnung trägt.

Versuche über die Wirkung verschiedener Stickstoffdünger unter Berücksichtigung der Jauche und Luftstickstoffpräparate. Unter Mitwirkung von **O. Ringleben** bearbeitet von **W. Krüger** und **H. Roemer.**[2]) — Die während eines Zeitraumes von 3 Jahren ausgeführten Versuche kamen alljährlich mit Gerste, Hafer und Kartoffeln zur Ausführung. Jedes Düngungsmittel, bezw. jede Düngungsart eines solchen war mit mindestens je 4 gleich gedüngten Parzellen am Versuche beteiligt und hatten dieselben eine Größe von je 1 a. Hiervon wurde nur bei dem im letzten Jahre in den Versuch aufgenommenen Calciumnitrites abgesehen. Die Grunddüngung bestand aus 40procent. Kalisalz und 18procent. Superphosphat, die je nach der Natur der angebauten Früchte in angemessenen Mengen gegeben wurden.

In der ersten Versuchsreihe folgten sich	1907 Gerste,	1908 Kartoff.,	1909 Hafer
„ „ zweiten „ „	„ Kartoff.,	„ Hafer,	„ Kartoff.
„ „ dritten „ „	„ Hafer,	„ Gerste,	„ Gerste.

Die 3 Böden haben milden humosen Lehmboden und enthielten in %

	$CaCO_3$	P_2O_5	K_2O	N		$CaCO_3$	P_2O_5	K_2O	N		$CaCO_3$	P_2O_5	K_2O	N
1.	1,848	0,051	0,236	0.140	2.	1,441	0,057	0,220	0,150	3.	2,086	0.041	0,229	0,145

An N wurden in den angewendeten verschiedenen Düngemitteln je 31 kg, auf 1 ha berechnet, gegeben. Der Chilisalpeter und der Kalksalpeter wurden einmal die ganze Menge vor der Einsaat, das andere mal $^1/_2$ vor

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **47**, Heft 79—106. — [2]) Mitt. d. Herzogl. Anhaltischen Versuchsst. Bernburg Nr. 49 (Sonderabdr. a. d. Ztschr. d. Ver. d. deutsch. Zuckerindustrie 1914, **64**. Heft 705.

der Einsaat und $^1/_2$ als Kopfdünger gegeben; das schwefelsaure Ammoniak nur vor der Einsaat, der Stickstoffkalk und Jauche desgleichen. Stickstoffkalk wurde auch einmal 14 Tage vor der Einsaat gegeben. Die Jauchemenge wurde jedesmal nach ihrer N-Menge, die sehr wechselte, bemessen. — Der Wirkungswert der angewendeten stickstoffhaltigen Düngemittel wollen wir durch die Verhältniszahlen, in welchen die Erträge, zu dem der Chilisalpeter, diesen = 100 gesetzt, stehen, zum Ausdruck bringen.

Chilisalpeter, einmalige Gabe, in allen Fällen = 100 gesetzt:

		Gerste		Kartoffeln		Hafer	
		Körner	Stroh	Knollen	Stärke	Körner	Stroh
Chilisalpeter, geteilte Gabe	1907	104	118	121	119	—	—
	1908	173	91	93	86	107	193
	1909	101	98	101	98	97	118
Kalksalpeter, einmalige Gabe	1907	235	162	110	108	—	—
	1908	139	95	84	89	106	115
	1909	99	111	97	92	109	100
Kalksalpeter, geteilte Gabe	1907	201	119	77	72	—	—
	1908	121	128	73	66	134	180
	1909	114	93	105	100	96	120
Schwefelsaures Ammoniak	1907	98	107	91	80	—	—
	1908	61	61	73	69	117	107
	1909	100	80	78	79	70	69
Stickstoffkalk	1907	82	86	45	40	—	—
	1908	73	38	60	50	107	74
	1909	70	36	70	74	71	72
Stickstoffkalk, 14 Tage v. d. Ein- Einsaat	1907	74	87	74	70	—	—
	1908	—	—	65	55	70	37
	1909	—	—	66	62	96	62
Jauche	1907	51	81	38	33	—	—
	1908	79	94	31	21	91	40
	1909	112	68	63	63	49	22
Calciumnitrit,							
vor der Einsaat	1909	—	—	139	117	64	71
geteilte Gabe	1909	—	—	134	101	85	107

Die Vff. betonen die Unzulänglichkeit der Versuche infolge Ausdehnung und Witterung, folgern aber unter Vorbehalt, daß der Kalksalpeter im großen und ganzen dem Chilisalpeter in der Wirkung mindestens gleichkommt. Das Ammonsulfat ist im allgemeinen weniger wirkungsvoll gewesen, auch der Stickstoffkalk, welcher sich in seiner Wirkung beim Getreide derjenigen des schwefelsauren Ammoniaks nähert, bleibt bei der Kartoffel noch wesentlich hinter diesem in seiner Wirksamkeit zurück. Auch der Wirkungswert der Jauche ist nicht sehr befriedigend.

Versuche mit Stickstoffdüngern. Von **B. Schulze.**[1]) — Zur Prüfung gelangten: a) „Salpeterdiphosphat", das von den Salpeterwerken in Norwegen durch Halbaufschluß eines Apatits durch Salpetersäure gewonnen wird, und b) „Schlösingsalpeter" im Vergleich mit Chilisalpeter. Diese Salpeterarten wurden bei Hafer, dem Senf folgte und bei weißem Senf, dem wieder Senf folgte, verwendet in Mengen von 0,4 g und 0,8 g N p. Gefäß; eine ausreichende Grunddüngung ging nebenher. Aus den Ernte-

[1]) Jahresber. d. Versuchsst. Breslau 1./4. 1913 bis 31./3. 1914, 8 u. 9.

ergebnissen ist zu ersehen, daß die N-Leistung bei allen drei Düngern gleichwertig war.

Vergleichende Demonstrations-Feldversuche über die Wirkung des Norge- und des Chilisalpeters, durchgeführt i. J. 1913. Berichtet von **O. Kyas** und **J. Preisinger.**[1]) — Die Versuche wurden auf 46 Gütern Mährens ausgeführt, jedoch konnten nur 24 der Versuche vollständig, der Rest nicht vollständig durchgeführt werden. Die Durchführung mußte den einzelnen Anstellern überlassen bleiben; diese erhielten nur die zu vergleichenden Düngemittel. Als Versuchsfrucht konnte unter Roggen, Hafer, Zuckerrübe, Futterrübe oder Kartoffeln gewählt werden. Es wurden 6 gleiche Parzellen zu 5 a eingerichtet, von denen 2 ungedüngt blieben, je 2 mit Chili-, 2 mit Norgesalpeter gedüngt wurden. Die etwaige anderweitige Düngung wurde den Versuchsanstellern überlassen. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche lassen sich nur auszugsweise wiedergeben und am einfachsten durch Angabe des Verhältnisses des Wirkungswertes der bei den Chili-Salpeter = 100 gesetzt zum Ausdruck bringen. — Als Grundlage dei Klassifikation der Böden, die nach den Methoden der ldwsch. Vers.-Station Österreichs ausgeführt wurden, galten folgende Normen: 1. Böden mit 0—20 % abschlämmbaren Anteilen werden als Sandböden bezeichnet, und zwar als leichte mit 0—10 % und lehmige mit 10 bis 20 % abschl. Teilen. 2. Böden mit 20—50 % abschl. Teilen gliedern sich in sandige Lehmböden (20—30 %), Lehmböden (30—40 %) und tonige Lehmböden (40—50 %). 3. Böden mit 50—100 % abschl. Tonböden und zwar lehmige Tonböden (50—60 %), Tonböden (60—75 %) und schwere Tonböden (75—100 %).

Nr.	Feldfrucht	Boden	anderweite Düngung	Wirkungswert d. Norgesalpeters		In der trockn. Ackerkrume	
				Körner	Stroh	CaO	MgO
1	Hafer	lehmiger Ton	keine	40	64	0,592	1,053
2	..	.. ,,	1912 Thomasmehl u. Kainit	64	42	0,522	0,509
3	..	sandig	,, Superphosphat	78	89	—	—
4	..	Tonboden	1913 Thomasmehl u. Kainit	189	310	0,523	1,206
5	,,	lehmig. Tonb.	,, Stalldünger, Superph., Kalisalz	—	310	7,903	1,139
6	Winterroggen	tonig. Lehmb.	1912 ,, 1913 keine	?	?	0,727	1,200
7	..	.. ,,	1913 Thomasmehl u. Kainit	120	272	0,549	0,588
8	..	lehmig. Tonb.	1912 Superphosphat	230	277	4,980	0,917
9	..	Tonboden	,, im Herbst Stalldünger	140	165	0,898	0,675
10	..	schwerer Tonb.	1911 Stallmist	250	114	0,410	0,428
					Blätter		
11	Zuckerrübe	Tonboden	,, Stallm., 1913 Thomasm., Kalis.	?	86	0,923	0,990
				Rüben			
12	..	,,	1912 ,, 1913 Superphosphat	118	56	1,018	0,622
13	.,	lehmig. Tonb.	1912 Amm.-Superphosphat, 1913 dto. u. Kalisalz	60	79	1,076	1,515
14	..	.. ..	1913 Superphosph. u. Kalisalz	78	106	2,392	1,108
15	Futterrübe	Lehmboden	,, Stallmist, Kainit	62	377	0,921	1,680
16	Futterzuckerrb.	Tonboden	1912 Thomasm., Kainit, Salpeter 1913 starke Stallmistd.	418	484	0,402	0,800
17	Futterrübe	sand. Lehmb.	1913 Stallmist	113	—	1,058	0,593
18	..	?	.. ..	147	—	—	—
				Knollen			
19	Kartoffeln	lehm. Tonb.	.. .,	170	—	0,522	0,308
20	..	Lehmboden	,, Thomasm. u. Kainit	212	—	0,466	0,347
21	..	tonig. Lehmb.	keine	beiderseit. geringe Wirkung		0,279	0,647
22	..	Tonboden	..	156	—	0,878	1,200
23	.,	lehmig. Ton	1912 im Herbst Stallmist, Kainit	94	—	0,602	0,897
24	..	Tonboden	.. .. ,, .. Wollabf.	71	—	0,684	0,572

[1]) Mitt. d. Mährischen ldwsch. Versuchsanstalt in Brünn; 2. Ber. d. Abt. f. Agric.-Chem.

Die außerordentlich verschiedene Wirkung der beiden Salpeterarten läßt sich ohne weiteres nicht erklären.

Die Wirkung von Kalksalpeter und Natronsalpeter. Feldversuche aus dem Jahre 1912. Von **O. Reitmair,** unter Mitwirkung von Th. Alexander.[1]) — Die Versuche wurden nach Anweisung auf 188 verschiedenen Stellen und Ländern Österreichs ausgeführt und zwar bei Winterroggen, Hafer, Kartoffeln, Rüben und Mais. Bei den Versuchen handelte es sich lediglich um den Vergleich der Leistung der beiden Düngemittel bei Verwendung gleicher Stickstoffmengen. Die beiden Düngemittel wurden als Kopfdüngung gegeben. Stärkere Ätzwirkungen durch Kalksalpeter konnten nirgends beobachtet werden. Der Kalksalpeter wurde aus Notodden in tadelloser Verpackung (zu je 100 kg) geliefert. Der verwendete Kalksalpeter enthielt nur etwa 15 % staubfeine (kleiner als 0,2 mm) Teilchen, im übrigen genügend feine Körner. Die chemische Untersuchung ergab einen Gehalt von 12,98 % Gesamt-N, 26,34 % Gesamt-CaO und 21,87 % H_2O; er enthielt ferner weniger als 0,1 % freien Ätzkalk und nur 0,14 % $Ca(NO_2)_2$. Die 6 Teilstücke waren je 5 a groß, je 2 blieben ungedüngt, je 2 erhielten 5 kg Chilisalpeter, je 2 6 kg Norgesalpeter, bei Hackfrüchten wurden die doppelten Mengen, etwa auf zweimal gegeben. Breitwürfiges Ausstreuen des Düngers. Aus der umfangreichen Aufführung der Ernte-Ergebnisse entnehmen wir hier folgendes:

	Mittel aus	Procentische Ertragssteigerung: Körner, Ungedüngt	Körner, Kalksalz	Körner, Chilisalpeter	Stroh, Ungedüngt	Stroh, Kalksalz	Stroh, Chilisalpeter	Metercentner pro ha: Körner, Kalksalz	Körner, Chilisalpeter	Stroh, Kalksalz	Stroh, Chilisalp.
Winterroggen	19 Vers.	17,45	21,75	22,22	38,12	44,86	44,58	24,6	27,3	17,7	17,0
Hafer . . .	23 „	20,14	22,99	23,29	33,77	39,21	37,80	14,2	15,6	16,1	12,0
		Kartoffelknollen bezw. Rüben, Maiskolben						Knollen		Rüben	
Kartoffel . .	28 „	155,66	184,65	190,48	—	—	—	18,6	22,4	—	—
Rüben . . .	15 „	298,63	353,85	363,03	—	—	—	—	—	18,5	21,6
Mais . . .	4 „	—	—	—	31,70	39,25	41,75	—	—	23,8	31,7

Der Chilisalpeter hat, so äußert sich der Vf., in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle besser gewirkt als der Kalksalpeter. Die bessere Wirkung war manchmal recht bedeutend. Für den Strohertrag der Halmfrüchte ist der Kalksalpeter jedoch dem Chilisalpeter überlegen. Die günstigere Wirkung des Chilisalpeters gegenüber dem Kalksalpeter tritt besonders bei den Hackfrüchten stark hervor.

Über die Wirkung des Chilisalpeters und des schwefelsauren Ammoniaks zu Zuckerrüben. Von **A. Mausberg.**[2]) — In einer i. J. 1913 erschienenen Abhandlung wurden die Versuchsergebnisse dahin resumiert, daß die Zuckerrüben (im Gegensatz zu den Kartoffeln) den Chilisalpeter dem schwefelsauren Ammoniak gegenüber vorgezogen haben. In einem Nachtrage modificiert der Vf. seinen Standpunkt dahin, daß infolge eines kleinen Versehens eine Berichtigung notwendig erscheine, die dahin laute, daß die Versuchsergebnisse für eine sozusagen gleich günstige Wirkung der beiden Dünger zu Zuckerrüben sprechen. (Stift.)

Die Wirkung von schwefelsaurem Ammoniak im Gemenge mit Viehsalz auf Zuckerrüben. Von **A. Stutzer.**[3]) — Nach vielfachen Beobachtungen kann der Chilisalpeter durch ein Gemenge von schwefel-

---

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchswes. in Österreich 1914, **17**, Heft 10 u. 11, 729—807. — [2]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, **46**, 339—32. — [3]) 4 Arbeiten d. D. L.-G., Heft 258, 116—124. Berlin 1914.

saurem Ammoniak mit soviel Chlornatrium ersetzt werden, als dem Natriumgehalte des Chilisalpeters entspricht. Der Vf. hat nun diesbezügliche Versuche durchgeführt, und zwar in dem für das Wachstum der Zuckerrüben günstigen Jahr 1911 und in dem recht schlechten Jahre 1913. Im J. 1911 hatte unter den sehr günstigen Wachstumsbedingungen das Ammoniak, namentlich in Verbindung mit Viehsalz, besser als der Chilisalpeter gewirkt. Das Jahr brachte überhaupt ganz abnorm hohe Erträge, so z. B. auf einer Parzelle 583 q Rüben pro ha! Im ungünstigen Jahr 1913 war dagegen der Chilisalpeter am unwirksamsten gewesen. Der Ertrag an Zucker, der unter der Einwirkung von Ammoniak erzeugt wurde, war insbesondere dann geringer, wenn Viehsalz nebenbei gegeben wurde. Das Chlorcalcium des Viehsalzes beschleunigt die Cirkulation des Zellsaftes und verzögert die Reife der Rüben. Bei einer normalen Wachstumsdauer der Rüben kommt dies nicht zum Ausdruck, wohl aber dann, wenn die Rüben — wie i. J. 1913 — nur eine sehr kurze Vegetationsdauer hatten. (Stift.)

Chilisalpeter oder schwefelsaures Ammoniak? Von **W. Lang.**[3]) — Die Versuchsparzellen waren je 500 m² groß und die Anwendung war so getroffen, daß Vergleiche zwischen den Kunstdüngern in Verbindung mit Stallmist und auch ohne Stallmist gemacht werden konnten. Als Phosphorsäuredünger kam bei den vieljährigen Versuchen ungefähr 19procent. Superphosphat zur Anwendung. Ferner wurden Chilisalpeter und schwefelsaures Ammoniak verwendet. Die Versuchsanwendung war folgende: 1. Neben Stallmist 57 kg Phosphorsäure und 37,8 kg Stickstoff pro ha. 2. Ohne Stallmist 76 kg Phosphorsäure und 56,3 kg Stickstoff pro ha. Die Stickstoffdüngung wurde einmal nur in Form von Chilisalpeter, das anderemal in Form von Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak gegeben. Die Gegend zeichnet sich im allgemeinen durch große Trockenheit aus (Niederschlagsmengen von 1910—1913: 642 mm, 494 mm, 510 mm und 489 mm). Aus den erhaltenen Resultaten geht hervor, daß der Ammoniakstickstoff hinsichtlich seiner Wirkung auf den Zuckerrübenrohertrag in den schweren und kalten Versuchsböden sowie in trockenen Lagen dem Chilisalpeter in allen Fällen übertroffen hat. Es kann angenommen werden, daß 22,5 kg Ammoniakstickstoff gegenüber ebensoviel Chilisalpeterstickstoff im Durchschnitt um 14 q Rüben mehr pro ha erzeugten, in normalen Jahren 21 q, in trockenen Jahren 7 q. Dieses Verhältnis spricht noch mehr zugunsten des schwefelsauren Ammoniaks, wenn der Zuckerertrag pro Flächeneinheit berücksichtigt war. Der Ammoniakstickstoff erzeugte hier nur 350 kg Rohzucker mehr als die gleiche Menge Chilisalpeter. Für trockene Lagen erscheint es daher ratsam, dem schwefelsauren Ammoniak beim Zuckerrübenbau gebührende Berücksichtigung zu schenken, einmal wegen seines gleichmäßigeren Einflusses auf die Ertragshöhe und auf die Qualität und zweitens wegen seines billigen Stickstoffpreises. Selbstverständlich muß dieses Düngemittel auch seiner Eigenart entsprechend Verwendung finden, in welcher Hinsicht man jedoch noch manchmal Verschiedenheiten antrifft, so daß nicht selten Verstöße zum eigenen Nachteil erfolgen. (Stift.)

[3]) Wiener Ldwsch. Zeit. 1914, **64**, 259.

Chilisalpeter oder schwefelsaures Ammoniak? Von **Karl Pospišil.**[1]) — Das schwefelsaure Ammoniak hat sich eine exzeptionelle Stellung als Stickstoffdünger zu den Kartoffeln und zum Winterweizen, speciell in jenen Lagen, wo Rostanfall zu befürchten ist, bereits gesichert. Zur Zuckerrübe bleiben jedoch der Chilisalpeter und der Kalksalpeter die passendsten Stickstoffdüngemittel und dem Chilisalpeter gehört noch lange die führende Stellung, weil das Natron, welches im Salpeter mitgekauft wird, bei der Vegetation, speciell in trockenen Böden, nicht außer acht zu lassen ist. Der Vf. hat nun diesbezügliche Düngungsversuche während 4 Jahre in drei Wirtschaften durchgeführt, von welchen Jahren zwei extrem naß und zwei sehr trocken waren. Bei diesen Versuchen hat sich nun ergeben, daß, wenn die Wirkung des Chilisalpeterstickstoffes mit 100 % angenommen wird, diejenige der Ammoniakstickstoffwirkung im 4jährigen Durchschnitt mit 60,7 % anzusetzen ist. Den Ausschlag gab die geringe Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks in den 2 trockenen Jahren. Wenn nun auch seine Wirkung in den 2 nassen Jahren jene des Chilisalpeters in den Grenzen der zulässigen Versuchsfehler unbedeutend übersteigt, so wird man sich doch zu einem vollen Ersatz desselben für den Chilisalpeter, um dem großen Risiko eines trockenen Jahres aus dem Wege zu gehen, nicht entschließen können. Bemerkt sei, daß der Versuch in einer trockenen Gegend, die einen normalen Jahresniederschlag von über 470 mm aufweist, durchgeführt worden ist. (Stift.)

Versuche über den Einfluß einer starken Stickstoffdüngung auf den Knollenertrag, den Stärke- und Eiweißgehalt verschiedener Kartoffelsorten. Von **C. v. Eckenbrecher.**[2]) — Diese Versuche wurden wie in den zwei Vorjahren i. J. 1912 auf 8 Versuchsfeldern mit 6 Sorten ausgeführt. Die Versuchsböden waren von folgender Beschaffenheit: Marienfelde, lehmiger Sandboden; Althöfchen, humoser sandiger Lehmboden; Neudorf, lehmiger Sandboden; Groß-Saalau, sandiger Lehmboden; Klein-Spiegel, grober Sandboden; Mittlau, milder Lehmboden; Greisitz, Alluvialsandboden; Gröbzig, milder Lehmboden. Die Parzellen waren 99 qm groß; die starke N-Düngung betrug 6 dc pr. ha, welche in 3 Gaben, beim Aufgang der Kartoffeln, und 14 Tage, bezw. 4 Wochen später. In welcher Richtung und in welchem Maße sich der Einfluß der N-Düngung bemerkbar macht, zeigt folgende Zusammenstellung:

(Siehe Tab. S. 112.)

Bezüglich des Einflusses der N-Düngung auf den Eiweißgehalt der Kartoffeln berichtet J. F. Hoffmann[3]), daß die mit Salpeter gedüngten Kartoffeln, wie gewöhnlich, mehr Eiweiß enthalten, als die ohne Salpeter (N) erbauten, doch nicht in allen Fällen.

Vegetationsversuche mit rhodanhaltigem Ammoniak. Von **A. Stutzer** und **S. Goy.**[4]) — Aus früheren, von anderen Forschern im Feld und Gefäßen ausgeführten Versuchen ergiebt sich: „Ein Gehalt des Ammoniak-Superphosphates an 1 % Rhodanammonium (entspr. 0,763 % CNS) ist unschädlich. Ein Schaden wurde nicht beobachtet, wenn die ganze Menge

---

[1]) Wiener Ldwsch. Zeit. 1914. **64**, 163 u. 164. — [2]) Ergänzungsheft z. Jahrg. 1913 der Ztschr. f. Spiritusind. 52. — [3]) Ebenda 61. — [4]) Journ. f. Ldwsch. 1914, 62, 149—158. (A. d. agrik.-chem. Instit. d. Univ. Königsberg.)

Mehr- oder Minderbeträge auf den mit starker Stickstoffdüngung versehenen gegenüber den ohne diese Düngung belassenen Versuchsteilstücken der verschiedenen Kartoffelsorten.

Versuchsfeld	Knollenertrag dz pro ha	Stärkegehalt %	Stärkeertrag dz pro ha	Knollenertrag dz pro ha	Stärkegehalt %	Stärkeertrag dz pro ha	Knollenertrag dz pro ha	Stärkegehalt %	Stärkeertrag dz pro ha
	Richters Imperator			Jubelkartoffel			Vater Rhein		
Marienfelde	— 1,0	— 0,7	— 2,0	+ 19,2	— 0,3	+ 2,1	+ 27,3	— 0,3	+ 3,2
Althöfchen	+ 23,2	— 1,7	+ 1,6	+ 27,7	— 0,8	+ 3,0	+ 26,7	— 2,1	+ 0,5
Neudorf	+ 6,9	— 1,0	+ 0,4	+ 14,8	— 0,5	+ 2,1	+ 22,8	— 2,3	+ 1,6
Groß-Saalau	+ 12,3	— 1,0	+ 0,8	+ 13,3	— 1,4	+ 0,6	± 0,0	— 1,0	— 0,9
Klein-Spiegel	+ 2,5	— 1,0	— 0,9	+ 27,1	— 1,1	+ 1,9	+ 20,3	— 0,9	+ 1,9
Mittlau	+ 6,9	— 0,9	+ 0,3	— 18,4	— 0,4	— 3,3	+ 14,3	— 1,2	± 0,0
Greisitz	+ 55,4	— 0,7	+ 8,9	+ 25,8	— 2,0	+ 1,3	+ 17,9	— 1,5	+ 0,1
Gröbzig	— 10,9	+ 0,1	+ 2,2	— 7,4	— 0,3	+ 1,6	+ 13,3	+ 0,6	+ 2,8
Mittel	+ 13,2	+ 0,86	+ 0,86	+ 12,8	— 0,85	+ 0,76	+ 17,8	— 1,1	+ 1,2
	Böhms Erfolg			Lucya			Schnellerts		
Marienfelde	+ 2,0	— 0,2	± 0,0	+ 41,4	+ 0,6	+ 8,0	— 6,1	— 0,5	— 1,8
Althöfchen	+ 12,9	— 0,8	+ 6,1	— 7,9	— 2,1	— 3,7	+ 8,0	— 1,3	— 0,9
Neudorf	+ 16,9	— 1,0	+ 2,5	+ 25,7	— 2,0	+ 3,1	+ 8,9	— 0,2	+ 1,6
Groß-Saalau	+ 12,4	— 1,4	+ 0,3	— 0,8	— 0,3	— 0,4	+ 2,5	— 0,9	— 0,6
Klein-Spiegel	+ 7,4	— 1,3	± 0,0	+ 8,9	— 1,5	+ 0,5	+ 35,7	— 1,4	+ 3,9
Mittlau	+ 4,5	— 1,9	— 2,4	— 8,4	— 1,3	— 3,4	+ 0,5	— 0,9	— 0,9
Greisitz	+ 8,9	+ 0,1	+ 1,7	+ 15,9	— 3,0	— 1,4	+ 9,8	— 1,0	+ 0,8
Gröbzig	— 3,9	+ 0,2	— 0,6	+ 2,2	+ 0,2	+ 0,5	+ 7,4	+ 1,3	+ 2,6
Mittel	+ 7,64	— 0,8	+ 0,95	+ 9,6	— 1,2	+ 0,4	+ 8,34	— 0,61	+ 0,61

des auf dem Felde ausgestreuten Rhodans (CNS) 3,8 kg für 1 ha betrug. — Nach Maßgabe von Gefäßversuchen waren für 1 qm Bodenfläche 0,584 q CNS unschädlich, entsprechend 5,84 kg für 1 ha. — Die Vff. glauben aus ihren Wasserkulturversuchen mit Mais folgern zu dürfen: Die nachteilige Wirkung hoher Gaben von CNS auf den Pflanzenwuchs wurde bestätigt. Ein geringer Gehalt des schwefelsauren Ammoniaks an CNS kann dagegen unter Umständen vorteilhaft sein. Bei Vegetationsversuchen in Böden bei Senf, Sommerroggen und Hafer hat das CNS-haltige Ammoniak (mit 0,559 % CNS) ebenfalls nicht nachteilig gewirkt. — Bei Versuchen mit reinem Rhodanammonium wurden zur Düngung Mischungen von letzterem mit reinem schwefelsaurem Ammoniak, sowie eine Grunddüngung von 1 g P_2O_5, 1 g K_2O und 0,20 g N. Lehmboden wurde zu gleichen Volum-Teilen mit Quarzsand gemischt. — Die Versuche haben in Übereinstimmung mit den älteren Versuchen von Wollny und Böhmer ergeben, daß kleine Mengen von CNS keinen Schaden bringen. Enthält das schwefelsaure Ammoniak nicht mehr als 1 % CNS, so kann die Ware unbedenklich gebraucht werden.

Über die Auswahl des Stickstoffdüngers für Zuckerrüben. Von **Fr. Bruns.**[1]) — Höchsterträge an Zuckerrüben sind ohne Anwendung von Stallmist nicht zu erzielen, der allerdings durch mineralische Düngemittel ergänzt werden muß. Auch die Gründüngung, die man zweckmäßig im Herbst solange wachsen läßt, bis der Frost ihrer Vegetation ein

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, 21, 53—55.

Ende macht, wird durch Rüben schlecht ausgenützt. Zur Ertragssteigerung empfiehlt sich aber eine gleichzeitig schwache Stallmistdüngung unter Zugabe mineralischer Stickstoffdünger und Bedachtnahme an das Vorhandensein genügender Phosphorsäure- und Kaligaben. Am besten verwerten die Rüben den Chilisalpeter, doch tut man bei hohen Gaben an Stickstoff gut, die eine Hälfte an N in Form von schwefelsaurem Ammoniak (vor der Bestellung), die andere Hälfte in Form von Chilisalpeter zu geben. Norgesalpeter ist in seiner Wirkung dem Chilisalpeter gleich und am besten als Kopfdüngung zu geben, während sich der Kalkstickstoff weniger für Zuckerrüben eignet. Will man ihn wegen seiner Billigkeit anwenden, so wird er im Herbst untergepflügt, was aber nur auf besseren Lehmböden, nicht aber auf leichteren Böden (wegen Stickstoffverluste) geschehen darf. (Stift.)

Die Katalyse des Cyanamids und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. Von **H. Kappen.**[1]) — Die Spaltung des Cyanamids in der Ackererde verfolgte der Vf. im Erdversuch und in Nährlösungen. Dabei konnten Beziehungen zwischen der Schnelligkeit der Cyanamidumwandlung und dem Gehalt der Erden an abschlämmbaren, an $CaCO_3$ und an Mikroorganismen nicht festgestellt werden. Dagegen bestand ein Zusammenhang zwischen der Umwandlungsgeschwindigkeit und dem Gehalt an organischer Substanz. In den Fällen mit starker Cyanamidzersetzung war die Schimmelpilz- und Bakterienentwicklung eine so lebhafte, daß an ihrer Mitwirkung an diesem Vorgange kein Zweifel bestehen kann. (Weitere Untersuchung hierüber ist im Gange.) — Die praktische Bedeutung der Cyanamidkatalyse für die Landwirtschaft besteht in der technischen Überführung des Kalkstickstoffs in Harnstoff, was durch Anwendung von Mangansuperoxyd enthaltenden, kräftig wirkenden Kontaktsubstanzen möglich und bereits praktisch erprobt ist. In der Tatsache, daß die katalytische Umwandlung des Cyanamids in Harnstoff sich zu einem technischen Verfahren ausgestalten läßt, erblickt der Vf. das Hauptergebnis seiner Arbeit. Das Verhalten von Harnstoff im Boden prüfte der Vf. deshalb. Dabei ergab sich eine weitgehende Ähnlichkeit im Verlaufe der Harnstoffumsetzung und der Cyanamidkatalyse. In beiden Fällen setzt der Umwandlungsprozeß mit großer Geschwindigkeit ein, um allmählich immer langsamer zu werden. Dieses unter Verwendung eines lufttrocknen Bodens erhaltene Ergebnis könnte für die chemische Natur der Harnstoffzersetzung sprechen. In drei anderen, nicht vorgetrockneten Böden war aber der Zersetzungsverlauf ein derartiger, daß sein mikrobieller Charakter als sichergestellt gelten darf. Vegetationsversuche, welche unter Verwendung eines vom Vf. aus Kalkstickstoff hergestellten Harnstoffs auf verschiedenen Bodenarten ausgeführt wurden, fielen für den Harnstoff sehr günstig aus. Er brachte bei der Hauptfrucht mindestens den gleichen Ertrag wie Chilisalpeter; eine erkennbare Nachwirkung unterblieb jedoch.

Düngungsversuch zur Feststellung der Rentabilität des Kalkstickstoffs. Von **Josef Vogel.**[2]) — Die Versuche wurden mit Futterrüben angestellt und zwar auf 3 Parzellen, jede zu 5 a. Sämtliche Par-

[1]) Habilit.-Schr. Jena 1913, 119 S.; hier nach Ref. von F. Vogel-Bromberg in Ctrlbl. f. Bakt. II. 1914, **41**, 283. — [2]) Österr. ldwsch. Genossenschaftspresse 1914, **11**, 4387 u. 4388.

zellen erhielten Stallmist, ferner Parzelle 2 noch 20 kg Kainit und 15 kg Superphosphat, Parzelle 3 20 kg Kainit, 15 kg Superphosphat und 13,5 kg Kalkstickstoff (diesen 8 Tage vor dem Anbau gestreut und eingeeggt). Bei der Ende October vorgenommenen Ernte erbrachte Parzelle 1 1607 kg, Parzelle 2 1984 kg und Parzelle 3 2531 kg. Wird der Preis des Superphosphates pro 100 kg mit 9,50 K, der des Kainits mit 5 K und der des Kalkstickstoffs mit 23 K angenommen, so betrugen die Kosten der Düngung auf Parzelle 2 48,50 K und auf Parzelle 3 110,60 K. Der durch die Düngung erzielte Reingewinn betrug daher bei 3 K pro 100 kg Rüben auf Parzelle 2 177,70 K, auf Parzelle 3 449,80 K. Ein Reingewinn von 272,10 K durch die Kalkstickstoffdüngung widerlegt die mehrmals geäußerte Ansicht, daß der Kalkstickstoff zur Rübendüngung weniger als die anderen Stickstoffdüngemittel zu verwenden ist. (Stift.)

Das Verhalten des Hafers und der Lupine verschiedenen Phosphorsäurequellen gegenüber. Von **Th. Pfeiffer** und **E. Blanck.**[1]) — Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich im Anschluß an frühere Erörterungen der Vff.[2]) auf drei Fragen: 1. Ausnutzung verschiedener Phosphorsäurequellen durch Hafer und Lupinen im allgemeinen. 2. Einfluß des Wassers auf die erwähnte Ausnutzung. 3. Wirkung einer Beigabe von Ammoniumnitrat in gleicher Richtung. Der Versuchsplan war folgender: a) Zinkgefäße in 2 Größen von gleichem Durchmesser, aber von verschiedener Höhe wurden mit je 17,5 bezw. 10,0 kg Odersand beschickt. Dadurch wurde erreicht, daß die mit verschiedenen Sandmengen vermischten gleichen Düngermengen der lösenden Wirkung einer relativ verschiedenen Wassermenge ausgesetzt wurden. b) Die Wassergabe wurde in beiden Gefäßgrößen gleichmäßig auf 10 % erhalten. Als N-Quelle diente NH_4NO_3, weil von ihm zu vermuten war, daß es eine Zwischenstellung zwischen dem physiologisch sauren $(NH_4)_2SO_4$ und dem physiologisch basischen $NaNO_3$ einnehmen würde. Zur Schonung der Lupinen wurde die N-Menge auf 3 Gaben verteilt. Die überall gleichmäßige Grunddüngung bestand aus 2 g $K_2O(K_2SO_4)$, sowie aus 0,5 g $MgCl_2$. c) Als Repräsentant der schwerlöslichen Phosphate diente Phosphorit aus Kostrama mit einem Gehalte von 26,18 % P_2O_5. — Die aus den Untersuchungen zu ziehenden Schlußfolgerungen besagen: „1. Das leichtlösliche $CaHPO_4$ wird vom Hafer weit besser als von den Lupinen verwertet; ähnlich verhalten sich nach Schulze Superphosphat und Thomasmehl. 2. Die vom Hafer verhältnismäßig hoch ausnutzbaren Phosphorite bieten den Lupinen eine annähernd gleich gute Phosphorsäurequelle. 3. Der dritte benutzte Phosphorit und die im Odersande vorhandene Phosphorsäureverbindungen sind für die Lupinen leichter zugänglich als für den Hafer, und ebenso nach Schulze unentleimtes und entleimtes Knochenmehl. 4. Der Wasserverbrauch des Hafers ist ein höherer als derjenige der Lupinen, und der zugunsten der letzteren sprechende Unterschied in der erwähnten Ausnutzung gewisser Phosphate kann daher nicht aus einer etwaigen stärkeren Beteiligung des Wassers an dem Lösungsprocesse erklärt werden. 5. Eine gewisse Abneigung der Lupinen für leichter lösliche Phosphate, ihre Vorliebe für die schwerer zugänglichen Verbindungen

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **84**, 93–118. — [2]) Ebend. 1912, **77**, 217.

spricht für eine Mitwirkung organischer Säuren im Wurzelsaft am Lösungsvorgange. 6. Die Lupinen haben die P_2O_5-Quellen bei Vermeidung einer Beigabe von NH_4NO_3 sogar etwas besser ausgenutzt, so daß die genannte N-Verbindung bei dieser Pflanzenart nicht lösend gewirkt hat. Stellt man sich auf den Standpunkt, daß Ammoniumnitrat bei Cerealien in anderer Weise zur Geltung kommt, so muß der Unterschied im Aufschließungsvermögen von Phosphaten beim Hafer und bei den Lupinen als ein noch schärferer bezeichnet werden."

Prüfung neuerer Phosphorsäuredünger durch Anbau von Senf, Buchweizen und Spörgel. Von **B. Schulze.**[1]) — Diese neuen Dünger enthalten die P_2O_5 im wesentlichen als Diphosphat; a) „Salpeterdiphosphat" wird von den Salpeterwerken in Norwegen durch Halbaufschluß eines Apatits durch Salpetersäure gewonnen; b) präcipitiertes Superphosphat", von der Firma Rammelsberg u. Heicke in Magdeburg hergestellt.[2]) Diese beiden Dünger wurden in den Versuchen mit Superphosphat und Thomasmehl verglichen und in Mengen von 0,75 und 1,50 g P_2O_5 pro Gefäß mit 8 kg Erde gegeben. Es konnten kühler Witterung wegen vom weißen Senf und Buchweizen nur je 2 Ansaaten zur Entwicklung gebracht werden. Wird die Mittelleistung aus sämtlichen der Pflanzenkulturen genommen und die Leistung des Superphosphats = 100 gesetzt, so ergiebt sich folgendes Ergebnis der Leistungen: Thomasschlacke = 116, Salpeterdiphosphat = 116 und präcipit. Superphosphat = 148. — Wenn auch, bemerkt der Vf., diese Werte unter dem Einfluß der benützten Pflanzenarten für das Superphosphat relativ ungünstig ausfallen mußten, so erkennt man doch, daß die beiden neuen P_2O_5-Dünger von hoher Leistungsfähigkeit sind und daß namentlich bei dem gegen die Reaktion der Phosphate wenig empfindlichen Senf keinerlei Rückschlag gegenüber dem Superphosphat eingetreten ist. Weitere Prüfungen, namentlich bei Winterungspflanzen werden vorbehalten.

Düngungsversuche mit Phosphaten in Uruguay in den Jahren 1907—1912. Von **J. Schroeder.**[3])

I. 1908 bei Mais. Die Wirkung wird an dem Körnerertrage gemessen und dieser in kg auf 1 ha angegeben.

Düngung:	ohne Dünger	Knochenmehl	Guano
Ertrag in kg	3790	4961	5235

II. 1909 bei Futterrüben. Erträge in kg pro ha

	ohne Dünger	Knochenmehl	Superphospat	Thomasschlacke
frische Rüben . . .	16475	55200	49000	48650
Rüben-Trockensubst.	2010	5756	4914	5324
„ Mehrertrag .	—	3746	2904	3314

III. 1910 bei Roggen

	ohne Phosphat	Knochenmehl	Knochenasche	Superphosphat
kg pro ha Stroh . .	3200	3600	3700	3700
Körner . .	800	1100	1200	1100

IV. 1911 bei Kartoffeln (frühe Rose)

	ohne Phosphat	Knochenmehl	Superphosphat
kg pro ha Knollen	5500	6500	6700

---

1) Jahresber. d. Versuchsst. Breslau 1./4. 1913 bis 31./3. 1914, 7 u. 8. — 2) Nach Hoffmann's Düngerfiebel (D. L.-G.) entsteht dieser Dünger durch Behandeln von Knochen oder Rohphosphate mit Salzsäure und Zusatz von Kalk. Enthält 38—40% Ges.-P_2O_5, ca. 35% citratlöslich. — 3) Besondere Veröffentlichung Montevideo 1913, 3—7.

V. 1912 (?) bei Roggen. Die Erträge an Stroh und Körner sind für 53 qm in kg angegeben. Wir schließen gleiche Versuche VI bei Kartoffeln hier an, deren Erträge sind jedoch für ha angegeben

Düngung	Roggenstroh	Roggenkörner	Kartoffel
Knochenmehl, gewöhnl . . .	17,50	5,45	3400
„ grobes Pulver . .	17,50	4,90	3300
„ feines „ . .	19,50	6,25	3810
„ feinstes „ . .	18,90	6,20	4800
Knochenasche	18,75	6,05	—
Superphosphat (Laws) . . .	20,00	5,80	—
Ungedüngt	16,00	4,25	2800

Vergleich der Wirkung von basischen Schlacken mit der anderer Phosphate. Von **Jacob G. Lipman** und **Augustine W. Blair.**[1]) — Zu den in 2 Reihen ausgeführten Gefäßversuchen dienten 1. reiner weißer Sand, 20 Pfd. p. Topf und 2. schwerer Lehm 18 Pfd., arm an N und organischer Substanz und 0,07—0,08 % in concentrierter HCl_2 lösliche P_2O_5. Die beiden Böden erhielten folgende Düngung und zwar für je 1 Topf: 4 g hochgrad. K_2SO_4, 3 g $NaNO_3$, 5 g $CaCO_2$, 0,5 g $MgSO_4$ und 0,25 g $Fe_2(SO_4)_3$. An P_2O_5 wurde in den verschiedenen Düngemitteln soviel gegeben, als in 5,82 g saurem Phosphat gegeben wird (nach Berechnung d. Ref. je 1,036 g P_2O_5), nur bei Anwendung von Blue Rock-Phosphaten wurde die doppelte Menge von P_2O_5 gegeben (ber. 2,07 g). — Angebaut wurde in beiden Versuchen Buchweizen, der zur Zeit der Körnerreife geerntet wurde. Im Mittel von 2 Töpfen wurden an Buchweizen-Trockensubstanz (Körner + Stroh) bei den verschiedenen Düngungen in g geerntet:

	keine P_2O_5	saur. Phosphat	Na-Phosphat	bas. Schlacke A	bas. Schlacke B	bas. Schlacke C	bas. Schlacke D	blue Rock-Phosph.	Doppelsuperphosph.	keine P_2O_5
Vers. I	2,85	16,10	3,30	14,15	16,50	14,95	15,35	9,85	17,75	2,35
„ II	24,10	30,35	29,65	31,15	35,20	27,80	33,35	24,40	31,70	23,05

Im Versuch I zeigten die Pflanzen in den Töpfen, welche mit Na-Phosphat gedüngt worden waren, eine beträchtliche Herabsetzung des Wachstums und zeigten Schäden, die giftigen Verbindungen zugeschrieben werden. Der Schaden war jedenfalls ein physiologischer, veranlaßt durch die Gegenwart von leichtlöslichen Natriumverbindungen. Die basischen Schlacken haben sich gemäß ihres P_2O_5-Gehaltes bewährt.

Düngungsversuche mit Gesteins-Kalidünger. Von **Jacob G. Lipman** und **Augustine W. Blair.**[2]) — Nach Bericht des „Instituts“ of Industrial Ressearch, Washington, D. C. wird dieser Kalidünger aus unlöslichen Mineralien, welche Kali als Kalisilicat enthalten, durch einen noch nicht bekannt gemachten Proceß hergestellt. Das Product enthält 5,6 % Gesamt- und 4,3 % wasserlösliches Kali, sowie 15,2 % CaO. Mit diesem Material führten die Vff. 2 Reihen Düngungsversuche in Gefäßen bei Buchweizen aus. Bei Versuch 1 diente ein schwerer, an N, P_2O_5, verwertbarem K_2O und CaO armer Lehm als Boden. Jeder Topf erhielt 10 Pfd. dieses Bodens und eine Düngung mit 4 g saurem Phosphat, 2 g Natriumphosphat, 5 g $CaCO_3$, 0,5 g $MgSO_4$ und 0,25 g Eisensulfat. Außerdem wurde je 1 g K_2O in verschiedenen Formen gegeben. Die Feuchtig-

[1]) Methods and Results in Vegetation Experiments. New-Yersey Agric. Exper. Stat. Bull. 269, S. 15—18. — [2]) Ebend. S. 12—15.

keit wurde auf 15 % des Bodens erhalten. Die Ernte an Trockensubstanz (Körner + Stroh) bringt die Wirkung des Kalis zum Ausdruck. Bei Versuch 2 diente reiner weißer Sand 20 Pfd. p. Topf als Boden, dessen Feuchtigkeit auf 10 % gehalten wurde. Der Versuch kam bei je 2 Gefäßen zur Ausführung, während bei Versuch 1 je 3 Gefäße benutzt wurden. Die Ergebnisse erhellen aus nachstehender Zusammenstellung:

	Kein K_2O	K_2SO_4	Gesteins-K_2O	Kainit	Holzasche	Gesteins-K_2O	K_2CO_3	KCl
	g	g	g	g	g	g	g	g
	15,2	10,8	8,2	8,0	9,5	5,2	12,5	12,7
Vers. 1	9,5	14,1	7,5	6,0	12,5	4,0	12,5	11,0
	11,0	13,6	8,2	5,0	14,9	5,0	13,6	11,5
Durchschnitt	11,90	12,83	7,97	6,33	12,30	4,73	12,87	11,73
Vers. 2	7,9	9,2	6,7	3,2	9,2	6,0	9,2	7,5
	6,2	8,0	4,7	6,4	9,7	6,0	10,2	8,2
Durchschnitt	7,05	8,60	5,70	4,80	9,45	6,00	9.70	7,85

Die Erträge der mit Gesteins-K_2O gedüngten Gefäße liegen unter den Erträgen der ohne K_2O-Zusatz gebliebenen, wenn man nur die Durchschnittszahlen berücksichtigt. Die einzelnen Erträge ein und derselben Düngung liegen jedoch bei einigen Reihen recht weit auseinander, so z. B. bei der Düngung ohne K_2O bei Versuch 1, bei der Düngung mit Kainit bei Versuch 2. Bei ersterem ist der Ertrag von 15,2 g der Höchstbetrag. Der aus Mineralien hergestellte Kalidünger war jedenfalls von geringer Wirkung. Die entsprechenden Erträge lagen sämtlich unter denen des Bodens, der kein K_2O erhalten hatte, aus welchem Umstand die Vff. auf die Gegenwart giftiger Verbindungen in dem Dünger schließen. Es ist zu beachten, daß sich bei dem Kainit die gleiche Minderwertigkeit zeigte.

Versuche mit Endlaugenkalk. Von **E. Haselhoff** und **O. Schmidt.**[1]) — Die ausgeführten Versuche sind meist Gefäßversuche und liegt nur ein Freilandversuch vor. Die Zusammensetzung des in verschiedenen Jahren verwendeten Endlaugenkalkes war folgende in %:

	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	CO_2	H_2O	N	P_2O_5
1911	37,80	1,89	1,87	0,74	4,72	1,97	—	—	—	—
1913	46,72	6,23	1,22	0,95	9,76	1,35	0,80	12,80	—	—

Die Böden enthielten:

	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	CO_2	H_2O	N	P_2O_5
Sandboden 1911	0,351	0,206	0,082	—	—	—	—	—	0,062	0,053
,, 1913	0,332	0,188	0.104	—	(Glühverlust organ. Sbst.)			1,98	0,062	0,046
Lehmboden ,,	0,432	0,587	0,332	—	,,	,,	,,	3,24	0,111	0,079

Im J. 1911 wurden Gefäßversuche mit Gartenbohnen (Phaseolus vulgaris) in Sandboden ausgeführt. Oberfläche der Gefäße je 300 qcm, Inhalt 8 kg Boden. An N wurde pro Topf 0,3 g durch Chilisalpeter als Kopfdünger gegeben. Die übrigen Düngemittel wurden vor der Aussaat in den Boden gebracht und zwar für je 1 Gefäß 1 g P_2O_5 (Superphosphat), 1 g K_2O (Endlaugenkalk oder 40 % Kalisalz) und 4,72 g CaO (Endlaugenkalk oder $CaCO_3$); ferner wurde die im Endlaugenkalk gegebene MgO in den übrigen Versuchsreihen durch Magnesit ergänzt. Das Ernteergebnis der grün geernteten Pflanzen an lufttrockner Substanz, Mittel von 3 Töpfen, sowie der Gehalt der Pflanzen an K_2O und CaO auf sandfreie Trockensubstanz berechnet, war wie folgt:

---

[1]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, **47**, 325—337.

	1. $N+P_2O_5$	2. wie 1 $+KO_2$	3. wie 2 $+CaO$	4. wie 3 Endl. CaO	5. wie 3 doppelt	6. wie 4 doppelt
Trockensbst. g	40,8	34,3	36,0	33,5	34,5	32,7
K_2O %	2,17	2,73	2,46	2,76	2,97	2,88
CaO „	3,22	2,75	3,22	3,13	3,19	3,16

Bei weiteren Versuchen mit Vicia faba in Lehm- und Sandboden deuten die Ergebnisse an, daß die beiden Differenzdünger, Ätzkalk und Endlaugenkalk den Ertrag fast überall herabgemindert haben, namentlich den an Stroh bei Sandboden. Mit 2 Sorten Sommerweizen und 2 Sorten Hafer ausgeführte Versuche, in welchen Kainit, 40 % Kalisalz und Endlaugenkalk verglichen wurden, lassen die Ergebnisse keine Benachteiligung der Erträge durch Endlaugenkalk erkennen. — Schließlich wurde noch ein Versuch im freien Lande mit 2 Sorten Futterrüben (ausgelegte Kerne, sowie auch eingepflanzte Pflanzen) ausgeführt, in welchem Endlaugenkalk mit gebranntem Kalk verglichen wurden. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß der Endlaugenkalk auf Rüben etwas günstiger wie gebrannter Kalk gewirkt hat, was möglicherweise auf die bodenaufschließende Wirkung der Chloride des ersteren zurückzuführen ist. Endlaugenkalk von angegebener Zusammensetzung beeinflußte die Entwicklung der Rübenpflanzen in freiem Felde nicht nachteilig.

Zur Kenntnis des sog. „Endlaugenkalkes" (früher „Kalikalk"). Von **Paul Ehrenberg** und **Otto Nolte.**[1] — Die Absicht bei Ansetzung der mitgeteilten Versuche war, die Kaliwirkung wie auch die Kalkwirkung, und ebenso andere Eigenschaften dieses Düngemittels zu ermitteln. Die Versuche wurden in Gefäßen ausgeführt und zu denselben ein humusfreier Buntsandsteinsand von mäßig feinem Korn und ein humusarmer Lehm aus dem Untergrunde des Leinetalschwemmbodens verwendet. Der angewandte Endlaugenkalk und das zum Vergleich benutzte, einer besseren Kalkasche entnommene Kalkdüngemittel enthielt

Endlaugenkalk	K_2O 0,45 %	CaO 42,1 %	MgO 5,3 %
Kalkasche	„ 0,01 „	„ 70,6 „	„ 1,1 „

Angebaut wurde Buchweizen. Die Versuche führten zu folgenden Schlußfolgerungen. 1. Als eigentlicher Kalidünger vermag der Endlaugenkalk — ganz abgesehen von der Frage der Rentabilität bei einem so geringen Gehalt an Kali — weder auf Lehm- noch auf Sandboden auch nur mäßige Kalimengen mit Vorteil dem Boden zuzuführen. Für Verhältnisse, welche den bei unseren Versuchen bestehenden einigermaßen ähneln, wird daher der Endlaugenkalk als Kalidünger als erledigt zu bezeichnen sein. 2. Für die Kalkdüngung erwies sich der Endlaugenkalk bei unseren Versuchen als nicht befähigt, Kalkasche, welche annähernd gleiche Mengen von Calcium enthielt, in seiner Wirkung zu übertreffen. Das bedeutet für die uns vorliegenden Präparate, daß der Endlaugenkalk zwei Dritteilen seines Gewichts an Kalkasche kaum gleichzukommen vermochte. Bei größeren Gaben scheint Düngung mit gleichen Mengen von Calcium in Form von Endlaugenkalk sogar eher Schädigungen zu veranlassen als Kalkasche. 3. Für die Aufschließung schwereren Bodens für die Pflanzen erwies sich Kalkasche einer annähernd gleiche Mengen Calcium

[1] Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 235—284. (Arb. a. d. agrik.-chem. Instit. d. Univ. Göttingen.)

enthaltenden Gabe von Endlaugenkalk weit überlegen. 4. Es liegt der Anschein vor, daß der Endlaugenkalk auf die Stickstoffumsetzungen im Boden weniger günstig wirkt. Doch ist ein Beweis hierfür nicht erbracht. 5. Die Luxusaufnahme von Pflanzennährstoffen, im besonderen Kali, vermag die folgende Ernte bei Vegetationsversuchen unter Umständen erheblich zu beeinflussen. 6. Die kaum bemerkbare Wirkung des im Endlaugenkalk vorhandenen Kalis ist möglicherweise durch unter dem Einfluß der Bodenkohlensäure im Boden eintretende Umsetzungen bedingt, in deren Verlauf Kalicarbonat auftritt. 7. Bei den Versuchen beobachtete, z. T. sehr erhebliche Minderaufnahmen von Kali aus kaliarmen Böden unter dem Einfluß größerer Kalkgaben werden wahrscheinlich durch Umsetzungen der Kaliverbindungen mit kohlensaurem Kalk unter dem Einfluß der Bodenkohlensäure, und Auftreten von Kaliumcarbonat dabei zu erklären sein.

Über den Einfluß von Kali und Phosphorsäure auf die Qualität von Braugerste. Von **Leonhard Schül.**[1]) — Zur Ausführung von Versuchen wurde ein Stück Land in der Nähe Gießens erwählt, das sich dazu hinsichtlich gleichartiger Bodenbeschaffenheit als hinreichend geeignet erwies. Es besitzt einen mittelschweren kräftigen Lehmboden (alluviales Schwemmland), bei anhaltender Nässe etwas zähe und schmierig werdend, bei Trockenheit leicht verkrustend. Das Land war ungedüngt, die Gerste folgte auf Winterweizen. Als Grunddüngung hatte der Boden im Herbst 1908 eine Kalkgabe von 10 Ctr. 96prozent. gemahlenen Ätzkalk pro Morgen erhalten. Als Nebendüngung erhielt das Land 1,5 Ctr. Chilisalpeter pro Morgen. Bei der Differenzdüngung mit K_2O und P_2O_5 kamen 40procent. Kalisalz und 18procent. Superphosphat zur Anwendung. Die Düngung wurde als Kopfdüngung mit dem Auflaufen der Saat gegeben. Kali und Superphosphat wurden in drei Stärken gegeben und zwar bei dem Kalisalz $^1/_4$, $^1/_2$ und 1 Ctr. pro Morgen, beim Superphosphat $^1/_2$, 1 und 2 Ctr. Durch getrennte und zusammengesetzte Anwendung der vorstehenden Düngermengen ergaben sich 15 folgende Fälle: 3mal Kali allein, schwach, mittel, stark; 3mal P_2O_5 allein: schwach, mittel, stark; ferner 3mal Kali schwach + den 3 P_2O_5-Gaben, desgleichen je 3mal Kali mittel und stark je mit den 3 P_2O_5-Gaben. Dazu kamen 5 ungedüngte Teilstücke, in Summa 20 und diese verdoppelt im ganzen 40 Tlst. Der Chilisalpeter wurde am 30. April ausgestreut. Zur Bekämpfung des Hederichs wurde das Land zweimal mit 20procent. Eisenvitriollösung bespritzt. Die Aussaat der Gerste „New-Burton-Malton-Gerste, eine Imperialgerste, erfolgte am 10. April in 23 cm Drillweite. Zur Beurteilung der Qualität der geernteten, sorgsamst gereinigten Gerste wurden folgende Eigenschaften herangezogen: 1. Eiweiß- und Wassergehalt, 2. Schwere des Korns, 3. Gleichmäßigkeit, 4. Spelzenfeinheit, 5. Farbe, 6. Keimfähigkeit und Keimenergie, 7. Verunreinigungen in der Gerste, 8. verletzte Körner, 9. Auswuchs, 10. schlechter Geruch. Die Versuche führten zu Ergebnissen und Schlußfolgerungen, die der Vf. wie folgt zusammenfaßt: 1. Der Boden erwies sich in allen Fällen für eine Phosphorsäuredüngung dankbar; sie führte zu einer gesteigerten Kali- und Stickstoffausnutzung. Ein wesentliches Bedürfnis für Kali trat in den Fällen mittlerer und starker Phosphorsäuredüngung ein

[1]) Ldwsch. Jahrbücher 1913, **45**, Heft 5, 641—712.

2. Die Kaliphosphatdüngung brachte in allen Fällen eine Rohertragssteigerung. 3. Die Anwendung des 40procent. Kalis und des Superphosphats als Kopfdünger zeigte sehr gute Wirkung. 4. Der Eiweißgehalt wurde durch die Kali-Phosphorsäuredüngung vermindert; seine Abnahme hielt gleichen Schritt mit der Zunahme der Erträge. 5. Der Trockensubstanzgehalt stieg mit vermehrter Kali-Phosphatdüngung fast regelmäßig, unabhängig vom Ertrag. Ob es sich hierbei nur um einen höheren Reifegrad der besser ernährten Gerste oder um eine stärkere Ablagerung von Kali und Phosphorsäure in den Körnern handelt, wurde nicht entschieden. Eine Luxusaufnahme von Kali bei den Parzellen stärkster Kalidüngung zusammen mit Phosphorsäure, wo eine Ertragssteigerung gegenüber der mittleren Kalidüngung nicht mehr stattfand, ist zu vermuten. 6. Nicht regelmäßig, aber in der Mehrzahl der Fälle, erfuhren auch Tausendkorngewicht, Sortierung und Spelzenanteil eine Verbesserung. 7. Mit zunehmendem Tausendkorngewicht steigt im allgemeinen auch die Sortierungssumme I + II; das Spelzengewicht bewegt sich in entgegengesetzter Richtung. 8. Auf Keimkraft und besonders auf Keimenergie wirkte die Kali-Phosphatdüngung, wenn auch nicht stark, so doch merkbar verbessernd ein. 9. Die kali- und phosphorsäuregedüngten Gersten hatten fast durchweg eine kanariengelbe Farbe. 10. Mithin zeigte sich bei der Bonitierung der Gersten als Gesamtergebnis eine durchgängige Qualitätsverbesserung durch die Kali-Phosphatdüngung. — Für die Düngung der Braugerste ist daher folgender Grundsatz aufzustellen: Zur Erzielung einer Qualitätsware muß der Stickstoff im Minimum vorhanden sein; durch Unterlassung der Stickstoffdüngung und eine überschüssige Düngung mit Kali und Phosphorsäure ist dies am sichersten zu erreichen. Man wird aber im Interesse hoher Ernten auf eine Stickstoffdüngung nicht immer verzichten können oder wollen. Höchster Ertrag und beste Qualität sind nicht vereinbar; doch gibt es eine Grenze, bis zu der eine Ertragssteigerung durch Stickstoffdüngung ohne Qualitätsverschlechterung möglich ist. Die Erreichung dieses Ziels, höchstmöglicher Ertrag bei besserer, mindestens aber gleichbleibender Qualität, ist im wesentlichen von der Kali-Phosphatdüngung abhängig. Sie ist also ein Mittel zur Erlangung hoher und guter Ernten.

Kali-Kalk-Felddüngungsversuche in den Jahren 1911—1913. Berichtet von **O. Kyas** und **J. Preisinger.**[1]) — Der Zweck dieser Versuche war zunächst die Feststellung der Wirkung des Kalkes ohne Düngung — bei N-P_2O_5-Düngung ohne K_2O — und bei Volldüngung (+ N u. K_2O). Zur Durchführung der Versuche, die auf verschiedenen Gütern Mährens ausgeführt wurden, wurden teils 8parzellige, teils 12parzellige — sämtliche Parzellen von 38 a Größe — angelegt. Zur Düngung wurden, auf den ha berechnet, 50 kg P_2O_5 (Thomasmehl), 60 kg K_2O (40procent. Kalisalz), 15 kg N (Chilisalpeter) und 80 kg Stückkalk verwendet. Im ersten Jahre wurde Winterroggen, im zweiten Jahre als Nachfrucht Kartoffeln angebaut. Dem umfangreichen mit zahlreichen Tabellen versehenen Berichte entnehmen wir folgende „Zusammenfassung der Schlußergebnisse". 1. Durch Kalkung der vollgedüngten Parzellen werden zwar im ersten Jahr die Korn- und Stroherträge im Vergleich mit den ungekalkten Par-

[1]) Mitt. d. Mähr. ldwsch. Landesversuchsanstalt in Brünn. Erster Ber. d. agrik.-chem Abt. Brünn 1914. Im Selbstverlage (umfaßt 133 S. Großquartf.).

zellen mit Volldüngung erhöht, aber der mit der Kalkung verbundene Kostenaufwand ist so beträchtlich, daß er durch den Gewinn nicht aufgewogen werden kann; durch die Nachwirkung des Kalkes werden aber die Erträge der Kalkparzellen im zweiten Jahr verbessert und ein so beträchtlicher Gewinn erzielt, daß derselbe die Gesamtrentabilität der gekalkten Parzellen über die der ungekalkten erhöht. 2. Der Kalk bewirkte bei Phosphorsäure-Stickstoffdüngung (ohne Kali) eine Erhöhung des Kornertrages, allerdings in weit geringerem Maße als bei Volldüngung, während bei Stroh sogar eine Depression stattfand. Der hierdurch hervorgerufene Verlust ist noch größer als bei Volldüngung. Aber auch im zweiten Jahre ist eine Depression merkbar und ist ein Gewinn im Vergleich zur ungedüngten Parzelle nur dem Umstand zuzuschreiben, daß die Düngungskosten im zweiten Jahre ausfallen. — Obwohl der Gewinn des zweiten Jahres den Verlust des ersten wettmacht, ist dennoch die Gesamtrentabilität der Kalkparzellen niedriger als die der ungekalkten; die Kalkung fordert mithin eine intensive Kalidüngung. 3. Der Kalk an und für sich, ohne Düngung, bewirkte bei Korn eine Erhöhung der Ernte, die zwischen der durch Grunddüngung und der durch Volldüngung hervorgerufenen liegt, der Strohmehrertrag übertrifft hier sogar den in den beiden genannten Fällen erhaltenen, doch waren die Kalkkosten so hoch, daß der Gewinn der Mehrernte zu ihrer Tilgung nicht ausreicht und in diesem Falle der größte Verlust verzeichnet werden kann. Im zweiten Jahre verbesserten sich zwar die Verhältnisse durch die Mehrerträge der Kalkparzellen, aber dieses Plus reicht nicht aus zur völligen Beseitigung der Verluste des ersten Jahres, so daß von einer Rentabilität der nur gekalkten nicht gesprochen werden kann. 4. Der Stickstoff hatte unter allen Nährstoffen bei Volldüngung ohne Kalk den größten Einfluß auf den Kornertrag, einen geringeren die Phosphorsäure, den geringsten das Kali, ebenso verhält es sich in bezug auf den Strohertrag. Bei Kalkung nehmen die Nährstoffe ihrer Wirkung auf den Korn- und Strohertrag nach folgende absteigende Reihenfolge ein: Stickstoff, Kali und Phosphorsäure. Stickstoff, Phosphorsäure und Kali wirkten auf Korn besser im Verein mit Kalk; bei Stroh läßt sich das nur vom Kali sagen, denn da wirkten Stickstoff und Phosphorsäure besser ohne Kalk. 6. Die höchste Ausnützung erfuhr der Stickstoff besonders bei gleichzeitiger Kalkung, dann folgt das Kali, wo jedoch ganz entgegengesetzte Verhältnisse herrschen, zuletzt die Phosphorsäure mit abermals stärkerer Ausnützung bei Kalkzugabe. 6. Die Nachwirkung des Thomasmehles war bei Volldüngung nur dort eine positive, wo im Vorjahre gekalkt wurde. Dasselbe gilt auch für das Kalisalz und den Chilisalpeter.

Versuche über die Wirkung verschiedener Kalkformen mit besonderer Berücksichtigung des Endlaugenkalkes. Von **D. Meyer.**[1]) — Zur Fortsetzung seiner Versuche über die Wirkung von gebranntem und reinem $CaCO_3$, welche diese als gleichwertig feststellten, kam zu weiterer Prüfung noch ein Kalksteinmehl von genügender Feinheit und Endlaugenkalk zur Anwendung. Letzterer enthält neben CaO, $CaCO_3$ und MgO größere Mengen von $CaCl_2$ und geringere Mengen von K_2O. Die Ver-

---

[1]) Illustr. Ldwsch. Zeit. 1914, 34, 61, S. 571 u. 572.

suche wurden sowohl in Gefäßen als auch im freien Lande ausgeführt. Bei den Gefäßversuchen diente als Boden ein Gemisch von 80 % eines Heidesandes und 20 % eines kalkarmen sandigen Lehmbodens. Die Kalkdüngung erfolgte 1910 und 1912 in Menge von je 2 g CaO für ein Gefäß. Jedes derselben erhielt als Grunddüngung 1 g K_2SO_4, 1 g KCl, 1 g P_2O_5 (½ als K_2HPO_4, ½ als KH_2PO_4) bezw. Doppelsuperphosphat (1913) und 1 g N als Salpeter zu Senf, während die 1912 gebauten Pferdebohnen keinen N, sondern nur eine Aufschwemmung von wirksamen Knöllchenbakterien erhalten. Es wurden 1910 Senf, 1912 Pferdebohnen (kurz nach der Blüte geerntet), 1913 Senf und Pferdebohnen angebaut. Als Gesamtergebnis wird mitgeteilt: Es wurden folgende Mehrerträge an Trockensubstanz über ohne Kalk für 1 Vegetationsgefäß festgestellt:

	1910 Senf g	1912 Bohnen g	1913 I Senf g	1913 II Bohnen g	Mehrertrag Summa g	Wirkung
CaO	5,1	17,5	29,4	11,4	63,4	95
$CaCO_3$	8,9	15,6	29,7	12,4	66,6	100
Kalksteinmehl . . .	5,8	20,2	28,3	12,6	69,9	100
Endlaugenkalk . . .	3,8	13,5	26,8	10,7	54,8	82

Die geringere Wirkung des Kalks im Endlaugenkalk führt der Vf. auf die Anwesenheit von $CaCl_2$ in demselben zurück. — Bei den Feldversuchen, die mehrere Jahre hindurch ausgeführt wurden, blieb eine Kalkwirkung bei allen Kalkformen aus. Es konnte durch diese Versuche jedoch festgestellt werden, daß der Endlaugenkalk eine schädigende Wirkung auf das Wachstum der Pflanzen nicht ausübt.

Die zu vergleichenden Erträge von verschiedenen Arten von Pflanzen auf gekälktem und saurem (ungekälktem) Boden. Von **Burt L. Hartwell** und **S. C. Damon.**†[1]) — Der Vf. berichtet über Versuche, die in den letzten 22 Jahren auf 4 gleichmäßig und reichlich gedüngten Parzellen ausgeführt wurden. Zwei dieser Parzellen erhielten ihren N in Form von Ammonsulfat, die anderen zwei in Form von Natronsalpeter. Je 1 Parzelle von diesen beiden Parzellenpaaren erhielt außerdem von Zeit zu Zeit gelöschten Kalk. Ungefähr 280 Pflanzenarten wurden in dieser Zeit in diesen Parzellen angebaut und zwar 75 Arten meist einjähriger Blumenpflanzen, 25 Arten Obstbäume und Sträucher, 30 Arten Gräser und Klee, sowie 150 Arten verschiedener Pflanzen. — Die Ergebnisse der chemischen und bakteriologischen Arbeiten sowie der Topfversuche sind in zahlreichen Tabellen niedergelegt (von deren Wiedergabe wir absehen müssen). — Der Unterschied in der schließlichen Wirkung von Ammonsulfat und Salpeter auf den Grad der Bodensäure zeigt sich in merklichem Maße. Der annähernde relative Grad einer günstigen Wirkung auf das Wachstum der angebauten verschiedenen Gewächse wird in einer tabellarischen Aufstellung zur Anschauung gebracht. Es sind Pflanzen darunter, welche durch die Anwendung von Kalk als Dünger stets beschädigt wurden, selbst in sehr saurem Boden, bei welchem der Kalk bei anderen Pflanzen von großem Nutzen war.

Einwirkung des Kalkes und der Kunstdüngemittel auf die Sphagnen. Von **E. Haglund.**[1]) — Im J. 1911 hat der Vf. neue Versuche

---

[1]) Agric. Exper. Stat. Rhode Island State College, Kingston 1914. Bull. 160. — [2]) Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift 1913, 27, 85; hier nach Jahrb. d. Moorkunde 1914, 2. Jahrg. 1913 (Rindell).

auf unkultiviertem Hochmoor mit Beständen von Sphagnum rubellum, S. fuscum, und resp. S. medium, sowie S. laxifolium und S. tenellum (je nach der Höhe des Grundwassers) angestellt. Die Ergebnisse waren folgende: 1. Gelöschter Kalk, 6000 kg pr. ha (mit 70—80% CaO), stark zerstörende Wirkung auf die Sphagnen medium, rubellum und laxifolium. 2. Thomasmehl, 1000 kg pr. ha (mit 14% citronensäurelöslicher P_2O_5) tötete die betroffenen Pflanzenteile; weniger kräftig wirkend als gelöschter Kalk. 3. Superphosphat, 400 kg pr. ha. (14% wasserlösliche P_2O_5) tötete die betroffenen Teile, Nachwuchs sehr schwach. 4. Kainit, 1000 kg pr. ha, hemmte das Wachstum bedeutend, störte aber den Nachwuchs nicht. 5. Chilisalpeter, 400 kg pr. ha, zerstörte wachsende Teile, der Nachwuchs wurde häufig von Grünalgen und Flechten überwuchert.

Vergleichende Versuche mit Magnesia-haltigem und Magnesiafreiem Kalkstein bei verschiedener Fruchtfolge. Von **Jacob C. Lipman, Augustine W. Blair, Harry C. McLean** und **L. F. Merrill.**[1]) — Die i. J. 1908 begonnenen Versuche wurden auf 28 Teilstücken eines Feldes zu je 21 Acker Größe eingerichtet. Das Feld ist eben und von fast gleichmäßiger Beschaffenheit. Der Boden ist bis zu 18—20 Zollen ein schwerer Lehm, der auf grobem lehmigem Sand ruht. Das Land stand in landwirtschaftlicher Benutzung und war eine Reihe von Jahren sehr vernachlässigt. Es war nicht stark gedüngt worden und hatte seit 20 bis 25 Jahren keinen Kalk erhalten. Die 28 Teilstücke wurden in 4 Abteilungen von je 7 Plätzen gebracht und jede Abteilung wurde in einer bestimmten Fruchtfolge bebaut. Diese waren folgende:[2])

Jahr	Plätze			
	21—27	28—34	35—41	42—48
1908	Mais (Wicken)	Mais (Wicken)	Mais (Wicken)	Mais (Klee)
1909	Hafer (Kuherbsen)	Kartoffeln (Roggen)	Kartoffeln (Roggen)	Hafer u. Erbsen u. Hirse
1910	Weizen	Roggen	Tomaten (Roggen, Wicken u. Klee)	Winter-Wicken, Raps
1911	Timotheegras + Klee	Timetheegras + Klee	Lima-Bohnen (Roggen, Wicken, Klee)	Roggen, Kuherbsen
1912	Timotheegras + Klee	Timotheegras + Klee	Gurken (Roggen + Wicken)	Hafer + Erbsen, Kuherbsen

Der Düngungsplan war folgender: 1. ohne Kalk; 2. 0,5 t $CaCO_3$ pr. Acker; 3. 1,0 t; 4. 2,0 t; 5. 0,2 t $CaCO_3$ $MgCO_3$; 6. 1,0 t desgl.; 7. 2 t desgl. — Als Ergebnis ist hervorzuheben, daß die am Ende des Versuchs von den verschiedenen Teilstücken gesammelten Bodenproben nahezu alle sauer waren zu dieser Zeit und daß mit wenigen Ausnahmen der Säuregehalt abnahm in dem Grade, wie die Menge des angewendeten Kalks zunahm. Ein Vergleich der N-Menge, welche zu Ende des Versuchs und der $6^2/_3$ Zoll tiefen Oberkrume vorhanden war mit derjenigen Menge, welche bald nach Beginn des Versuchs festgestellt wurde, zeigt einen allmählichen Verlust an N. Das heißt, mit einer jährlichen Anwendung

[1]) New Jersey Agric. Exper. Stat., Ber. 267, 40 S. — [2]) Die Feldfrüchte (deren Namen v. R. eingeklammert wurden) scheinen Nachfrüchte zu sein.

von N-Dünger und mit dem Anbau von zwei oder mehr Leguminosen in der Fruchtfolge wurde der N-Vorrat nicht ergänzt. Mit verhältnismäßig wenigen Ausnahmen zeigte die Anwendung von beiden Formen Kalkstein eine Erntezunahme, nur bei Kartoffeln nicht. — Die Erträge waren bei Anwendung von MgO-haltigem Kalkstein in der Regel etwas höher als bei der Anwendung von MgO-freiem. 1 t des MgO-freien Kalksteins gab meist nicht größeren Ertrag als $^1/_2$ t, aber 2 t gaben einen entschieden größeren Ertrag als 1 t. Bei MgO-haltigem Kalkstein gab 1 t in den meisten Fällen einen höheren Ertrag als $^1/_2$ t, dagegen gaben 2 t nicht wesentlich höheren Ertrag als 1 t. — In der Mehrzahl der Fälle zeigte die Trockensubstanz der Ernte von den gekälkten Plätzen einen höheren procentischen Gehalt an CaO als die von ungekälkten.

Pennsylvania-Kalkstein und kalkhaltige Mineralien. Von **William Frear.**[1]) — Der Vf. hat die zahlreichen Funde von Kalksteinen in Pennsylvanien, geordnet nach ihren geologischen Vorkommen, beschrieben und chemisch analysiert. Außerdem wurden vorhandene Analysen, die teils Publikationen der Second Geological Survey of Pennsylvania, teils der von der U. S. Geol. Survey, teils Analysen des Chemic. Depart. of the Pennsylv. State College waren tabellarisch und nach der geologischen Formation der Kalke beigefügt, so daß von etwa 700 Prb. Kalkstein die Analysen mitgeteilt werden. Letztere erstreckten sich auf die Bestimmung von $CaCO_3$, $MgCO_3$, $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, Sand + Ton (Unlösliches) und auf andere Mineralien. Über die untersuchten Proben spricht sich der Vf. etwa wie folgt aus: Die untersuchten gemahlenen Kalke enthielten zumeist nur wenig MgO; doch kommen auch zahlreiche Analysen vor, bei denen ein hoher Gehalt an $MgCO_3$ — bis zu 44 % — angegeben ist. — Die untersuchten Austerschalen enthielten viel mehr Verunreinigungen als Analysen von reinen Schalen aufweisen. Der Vf. meint, daß diese erdigen Materien zufällig hinzugekommen seien. — Die Analysen der Handels-Kalke zeigen eine große Unregelmäßigkeit in ihrer Zusammensetzung, je nach der Beschaffenheit der Proben. — Untersuchte Kalkmehle enthielten wenig Carbonate, dagegen 6—7 % Hydratwasser, ein Teil des gebrannten Kalks hatte sich demnach gelöscht. An der Luft gelöschte Kalke von alten Haufen zeigen, wie langsam die inneren Schichten Kalk sich wieder zu Carbonat umwandeln.

Verwendung der kalkhaltigen Kalisalze zur Herstellung von Mischdüngern. Von **P. Kulisch.**[2]) — Die Tatsache, daß die elsässischen Kalisalze neuerdings wieder einen höheren Gehalt an $CaCO_3$ aufweisen, hat Anlaß gegeben, die Frage erneut zu prüfen, welchen Einfluß der $CaCO_3$ auf die Wasserlöslichkeit der P_2O_5 in denjenigen Mischdüngern ausübt, die mit kalkhaltigem Kalisalz hergestellt sind. Die sehr eingehenden Versuche zu dieser Frage haben ergeben, daß die P_2O_5 in solchen Mischungen bei längerer Lagerung merklich zurückgeht. Es hat sich aber herausgestellt, daß auch in dem unvermischten Superphosphat in der hier in Betracht kommenden Lagerzeit ähnliche Rückgänge der Wasserlöslichkeit der P_2O_5 im allgemeinen sich zeigen. (Wie schon früher bekannt. D. Ref.) Die Mischung mit kalkhaltigen Kalisalzen übt natürlich einen wesentlichen

[1]) The Pennsylvania State College Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 127, 106 S. — [2]) Ber. über d. Tätigk. d. ldwsch. Versuchsst. Colmar i. E. f. 1913, S. 80.

Einfluß. Bei kürzerer Lagerung waren die Rückgänge etwas stärker in den Mischungen, bei längerer Lagerung in dem unvermischten Superphosphat. (Weitere Versuche in Aussicht gestellt.)

Versuche über die Wirkung besonderer Humuspräparate, insbesondere der sog. Humuskieselsäure auf das Pflanzenwachstum. Von **Emil Haselhoff.**[1]) — Der Vf. hat die in zahlreichen Formen dargestellten Humuspräparate eingehender Untersuchung und Prüfung auf deren Düngerwert unterworfen. Wir sehen von der Wiedergabe der zahlreichen Untersuchungsergebnisse der mannigfachen Versuche in Gefäßen und im Felde ab und bringen nur die Schlußfolgerungen des Vf. in ihrem Wortlaut. „Auf Grund dieser Versuche muß man zu dem Schluß kommen, daß die geprüften Humuspräparate zwar entsprechend dem Nährstoffgehalt eine Düngewirkung äußern, daß dabei aber die organischen humusbildenden Substanzen dieser sog. Humusdünger keine entscheidende Rolle spielen und zu erwarten ist, daß die gleiche Wirkung im wesentlichen auch ohne die Humussubstanzen erzielt wird. Ob die Humuspräparate auf die Ausnutzung des Bodenstickstoffs fördernd einwirken, muß dahingestellt bleiben, da die erhaltenen Ergebnisse nicht eindeutig sind. Gegen die Brauchbarkeit der Humuspräparate als Düngemittel spricht, daß die Zersetzung der organischen Stoffe durch die begleitenden Salze beeinträchtigt wird. Dazu kommt der geringe Nährstoffgehalt der Humuspräparate, durch den die Anwendung derselben an sich in der Praxis erschwert wird; jedenfalls kann aus diesem Grunde wegen der erhöhten Nebenkosten der Anwendung, denen kein anderweitiger Vorzug, insbesondere nicht in der Wirkung gegenübersteht, für die Nährstoffe in diesen Humusdüngern nicht derselbe Preis gezahlt werden, wie in den sonst üblichen Düngemitteln, vielmehr muß der Preis mindestens um die vermehrten Nebenkosten geringer sein. Damit dürfte die Rentabilität der Herstellung dieser Humusdünger in Frage gestellt sein. Alles in allem wird man deshalb nach den hier mitgeteilten Versuchsergebnissen nicht annehmen können, daß durch diese Humusdünger der Düngermarkt eine wertvolle Bereicherung erfährt."

Versuche über den Einfluß von Ferrocyankalium auf das Pflanzenwachstum. Von **Emil Haselhoff.**[1]) — Der Umstand, daß Ferrocyankalium zum Härten von eisernen Pfählen, welche in den Boden gesetzt werden, verwendet wird und auf diese Weise mit den Pflanzenwurzeln in Berührung kommt, sowie daß dieses Salz zur Düngung von Obstbäumen verwendet worden ist, gab Anlaß zu folgenden Boden- und Wasserkulturversuchen. Erstere wurden mit Bohnen (Phaseolus vulgaris) in Lehm- und Sandboden ausgeführt. Die Böden enthielten in % der wasserfreien Substanz:

	Organ. Stoffe	mit N	Mineralstoffe	mit CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
Lehmboden	3,24	0,111	96,76	0,432	0,587	0,332	0,079
Sandboden	1,98	0,062	98.02	0,532	0,188	0,104	0,046

Die Vegetationsgefäße hatten eine Oberfläche von 700 qcm und enthielten 24 kg Lehm, bezw. 25 kg Sandboden. Die Böden erhielten pro Topf eine Düngung mit 1 g N durch Ammonnitrat (ohne Berücksichtigung des N im Ferrocyankalium), mit 1,5 g P_2O_5 (Superphosphat), 1,5 g K_2O

[1]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, **47**, 345—369. Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Har.eshausen. — [2]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, **47**, Heft 3, 338—344.

und 0,5 g $CaCO_3$. Ferrocyankalium wurde in Mengen von 0,5 und 1 g pro Gefäß verwendet. Abgesehen von einem kurzen Zurückbleiben der mit Ferrocyankalium versehenen Pflanzen war die Entwicklung der Bohnen eine gleichmäßige. Der Ertrag an Trockensubstanz im Mittel von je 3 Gefäßen und der Gehalt der Ernteproducte an N und K_2O war folgender:

	Ohne FCK.		0,5 g FCK		1,0 g FCK		Ohne FCK.				0,5 g FCK.				1,0 g FCK.			
							Körner		Stroh		Körner		Stroh		Körner		Stroh	
	Körner g	Stroh g	Körner g	Stroh g	Körner g	Stroh g	N %	K_2O %	N %	K_2O %	N %	K_2O %	N %	K_2O %	N %	K_2O %	N %	K_2O %
Lehmboden . .	54,8	70,4	53,3	61,2	46,0	65,8	4,50	1,95	1,65	2,75	4,52	1,88	1,5[illegible]	2,79	4,41	2,16	1,68	2,65
Sandboden . .	33,2	52,6	37,7	47,5	33,0	51,0	4,21	1,93	1,48	2,63	4,1[illegible]	1,91	1,36	2,71	4,14	1,95	1,51	2,62

„Diese Ergebnisse lassen besonders deutlich bei den Versuchen in Lehmboden eine nachteilige Beeinflussung des Ertrages durch Ferrocyankalium erkennen. Wahrscheinlich ist dieselbe auf das anfängliche Zurückbleiben der Pflanzen zurückzuführen. Im Sandboden scheint das Ferrocyankalium nur den Strohertrag beeinträchtigt zu haben.“ — Die Wasserkulturen wurden in Gefäßen von 6 l Inhalt ausgeführt; der Nährlösung wurden Ferrocyankalium von 0,005—0,05, ferner von 0,05 bis 1,0 g pro l zugesetzt. Letztere Versuchsreihe ließ erkennen, daß die schädliche Wirkung bei einem Gehalt von 0,1—0,5 g Ferrocyankalium in 1 l Nährlösung beginnt, daß sie bei 0,5 g zweifellos bereits in starkem Grade eintritt.

Die Wirkung des Mangans in Böden. Von **J. J. Skinner** u. **M. X. Sullivan** mit Unterstützung von F. R. Reid und H. Winckelmann. — Nach einem eingehenden Literatur-Referat berichten die Vff. über eigene Versuche, die sie zur Lösung der Frage der Manganwirkung in Böden anstellten. In den zunächst angestellten Topfversuchen benutzten sie einen unfruchtbaren, sandigen Lehmboden, der auf eine Düngung nicht reagierte. 5 Mn-Salze wurden dem Boden einverleibt, jedes in 5 verschiedenen Concentrationen. Die Art und Gabengröße der Mn-Salze sowie die Versuchsergebnisse gehen aus nachstehender Tabelle hervor, welche zeigt, daß jedes der Mn-Salze auf diesem Boden günstig wirkte. Besonders trat dies bei den schwächeren Gaben hervor, während die stärkeren bisweilen den Ertrag verringerten. Am wirksamsten erwiesen sich $MnCl_2$ und $MnSO_4$. 25—50 Teile Mn pro 1 Million ($12^1/_2$—25 Pfd. Mn pro acre, 6 Zoll eingebracht) lieferten den Höchstertrag.

Mangansalz Teile pro Million	$MnCl_2$	$MnSO_4$	$Mn(NO_3)_2$	$MnCO_3$	MnO_2
0	100	100	100	100	100
10	119	122	116	111	108
25	129	121	121	119	104
50	131	101	101	100	100
100	115	122	100	91	111
250	103	116	103	89	104

Eine Wiederholung des Versuchs mit gleichen Bedingungen und mit demselben Boden bestätigte das frühere Resultat. Anders fiel das Ergebnis aus, als der arme Boden durch einen productiven tonigen Lehmboden

[1]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of soils Bull. Nr. 42, 1914.

ersetzt wurde. Die Unterschiede in den Erträgen der unbehandelten und der mit Mn gedüngten Töpfe reichten jetzt nicht aus, um die Annahme einer Mn-Wirkung zu rechtfertigen, fielen vielmehr innerhalb der Versuchsfehler, ein Ergebnis, das mit denen anderer Forscher im Einklang steht. Im weiteren Verfolg der Frage prüften die Vff. die Wirkung des Mn auf das Pflanzenwachstum und die Oxydationskraft der Wurzeln in wässerigen Bodenauszügen, die sie als Kulturlösungen für Weizenkeimlinge benutzten. Es wurden $MnCl_2$, $MnSO_4$, $Mn(NO_3)_2$, $MnCO_3$ in einer Verdünnung von 50 Teilen pro Million verwandt. — Wie in der ersten Versuchsreihe, wurden auch bei diesem Versuche unfruchtbare und fruchtbare Böden benutzt. Die ersten Versuche wurden mit dem Auszug eines sandigen, tonhaltigen Lehms mit nachstehendem Ergebnis angestellt:

Behandlung	Relatives Wachstum	Relative Oxydationsfähigkeit
Unbehandelter Auszug . . .	100	100
Auszug + $MnCl_2$	114	116
„ + $MnSO_4$	116	140
„ + $Mn(NO_3)_2$	108	200
„ + $MNCO_3$	111	196

Die Mn-Wirkung trat in erhöhter Oxydation und in Ernte-Mehrerträgen in Erscheinung, doch entsprachen sich Wachstum und Oxydationsfähigkeit nicht immer. Dem höchsten Oxydationsbetrag stand nicht der höchste Wachstumsbetrag gegenüber, woraus die Verf. schließen, daß eine Menge von 50 Teilen Mn pro 1 Million bereits eine für ein günstiges Wachstum zu starke Gabe ist. In einem Versuche mit $MnSO_4$ in Mengen von 10—50 Teilen pro Million, der diese Schlußfolgerung erhärten sollte, stieg in der Tat das Wachstum mit zunehmender Oxydationsfähigkeit. — Die Untersuchung der Auszüge eines armen, tonigen Lehmbodens, eines unfruchtbaren, sandigen Lehms und eines sehr unproductiven Dihydrostearinsäure und Karbolsäure enthaltenden Bodens lieferte ähnliche Resultate. Besonders deutlich trat die Mn-Wirkung bei letzterem Boden hervor. Neben einer hoch gesteigerten Oxydationsfähigkeit stellte sich eine erhebliche Wachstumszunahme infolge der Mn-Gabe ein. Jedes Agens, das die Wurzeloxydation erhöht, bewirkt auch eine Wachstumszunahme. Die Gegenwart giftiger Substanzen schädigt die Oxydationskraft und deshalb vermag der Zusatz eines diesen Schädigungen entgegenwirkenden Körpers Auszüge unfruchtbarer Böden zu geeigneten Nährmedien für die Pflanze zu machen. — Wurden die gleichen Versuche mit Extrakten productiver Böden wiederholt, so ergaben sich in keinem Falle Wachstumssteigerungen. In einem Hagerstown-Lehm war auch die Oxydationsfähigkeit nicht erhöht, ein sandiger Lehmboden wies bei erhöhter Oxydation einen Wachstumsrückgang unter Krankheitserscheinungen der Pflanzen auf. Hier wirkte also der Mn-Zusatz direkt schädigend, und dies ist das Ergebnis einer übermäßigen Oxydation. Die Oxydationsfähigkeit der Pflanzen in ertragreichen Böden ist bereits eine gute. Sie bedürfen einer Reizwirkung nicht und durch Mn-Beigaben wird die Oxydation bis zur schädlichen Wirkung gesteigert. — Die Vff. prüften ferner in 5jährigen Feldversuchen die Wirkung von $MnSO_4$, das in Gaben von 50 Pfd. pro acre angewandt wurde. Als Versuchspflanzen dienten Weizen, Roggen, Mais, Faselbohnen und Kartoffeln. Der Boden war ein feinsandiger, toniger Lehm mit wenig

organischer Substanz und ungünstigen physikalischen Eigenschaften. Die 5 Jahre durchgeführten Versuche ergaben fast durchweg eine Ertragsverminderung als Folge des Mn-Zusatzes. Die Ursache hierfür suchen die Vff. in der sauren Bodenbeschaffenheit, die sie für alle Versuchsparzellen feststellten. — Als nun die Vff. die Oxydationskraft der unbehandelten und der Mn-Parzellen des Versuchsbodens miteinander verglichen, ergab sich, daß $MnSO_4$ die Oxydationskraft des Bodens eher vermindert als vermehrt hatte. Auch die katalytische Kraft der Mn-Parzellen war, wenn überhaupt, nur schwach durch den Mn-Zusatz erhöht. Beide Mängel schreiben die Vff. dem sauren Charakter des Bodens zu. (Kalb.)

Feldversuche mit einem giftigen Bodenbestandteil: Vanillin. Von **J. S. Skinner.**[1]) — Vanillin hatte nach früheren Versuchen bereits in ganz geringen Mengen Weizenkeimlinge in Wasserkulturen geschädigt, in einer Concentration von 500 Teilen pro Million getötet. Der Vf. untersuchte die Wirkung des Vanillins nun im Boden, in Töpfen und auf Freilandparzellen. Als Versuchspflanzen dienten im ersteren Falle Klee und Weizen. Bei den Feldversuchen wurden Faselbohne, Gartenerbsen und eine Bohnenvarietät verwandt. Bei einem Topfversuch mit Klee wurde in einem Boden von mäßiger Productivität, der 300 Teile Vanillin pro Million in 5 Portionen erhielt, ein Verlust von 53% konstatiert. — In Gefäßversuchen mit Weizen auf Florida-Sand wirkte Vanillin schädlich in Mengen von 400—500 Teilen pro Million, bei Benutzung von sandigem Susquehanna-Lehm riefen Gaben von 300, 400 und 500 Teilen pro Million beträchtliche Schädigungen hervor. Völlig unschädlich waren Gaben von 120—500 Teilen pro Million auf Hagerstown-Lehm. Der Florida-Sand war ein saurer, unfruchtbarer, sandiger Lehm, der Vanillin enthielt. Der Susquehanna-Lehm ein unfruchtbarer, wenig tätiger Boden von schwacher Oxydationskraft, der Düngung und Kultur nur mäßig lohnte. — Der Hagerstown-Lehm war fruchtbarer Boden von neutraler Reaktion und kräftiger Oxydationsfähigkeit. Vanillin wird als leicht oxydierbarer Körper unter günstigen Bodenbedingungen verändert und in eine die Pflanzen nicht schädigende Form übergeführt. — Der Floridasand enthielt bereits Vanillin. Bei seiner schwachen Oxydationskraft konnte er die weiter zugeführten Mengen nicht in unschädliche Verbindungen überführen, ebenso wenig der träge Susquehanna-Lehm. Das Vanillin blieb als solches in den Böden und schädigte die Kulturen. Dagegen vermochte der Hagerstown-Lehm infolge seiner hohen Oxydationskraft und lebhaften Tätigkeit das Vanillin zu zersetzen oder zu verändern und eine wachstumshemmende Wirkung trat nicht ein. Der zu den Feldversuchen benutzte Boden war ein feinsandiger toniger Lehm von schwachem Humusgehalt. Die eine durchaus gleichmäßige Beschaffenheit aufweisenden Versuchsparzellen waren 6,32 qm groß und die Versuche so angeordnet, daß zu beiden Seiten einer Vanillin-Parzelle eine unbehandelte Kontrollparzelle lag. Die Vanillingabe betrug pro 40,5 a 129,4 kg und wurde in 4 Portionen gereicht. Die Ernteerträge waren bei Faselbohne verringert um 39% Stroh und 35% Schalen. Für Gartenerbsen ergab sich eine Ernteschädigung von 30% an Stroh, von 20% an Erbsen. — Bei dem Versuch mit Bohnen waren

[1]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of soils Bull. Nr. 164, 1915.

weniger geerntet pro 46,5 a: 152 kg Stroh und 1075 l Bohnen. — In dem schweren Versuchsboden war das Vanillin nach 6 Monaten noch nachweisbar und imstande, pflanzenschädigend zu wirken. (Kalb.)

Die Wirkung von Dünge- und Reizmitteln auf das Wachstum von Orchorus capsularis L. Von **Sotero Flordeliza Albano.**[1]) — Die ausgeführten Düngungsversuche bei dieser Jute liefernden Pflanze führten den Vf. zu folgenden Schlüssen: 1. Die Anwendung geeigneter Düngemittel (es kamen Kuhdünger, Kainit, Fleischabfall, Kaliumsulfat, Thomasschlacke usw. zur Anwendung) war von günstiger Wirkung auf das Wachstum der Pflanze und auf den Ertrag an guter Faser. 2. Der beste Erfolg wurde bei der Anwendung N-haltiger Mischungen erhalten. 3. Kuhdung allein (8000 kg pro ha) brachte einen besseren Erfolg als Kainit (2000 kg pro ha). Hinsichtlich des Anbaues wurde der beste Erfolg erzielt, wenn die Pflanzen in Entfernungen von 20 × 20 cm gesetzt waren; Entfernungen 20 × 40 und 10 × 10 cm waren von nicht gutem Erfolg. — Als Reizmittel kamen in verschiedenen Verdünnungen zur Anwendung: $Na_2Bo_4O_7$, $MnSO_4$, $HgCl_2$, $FeSO_4$, $CuSO_4$, $NiSO_4$, $ZnSO_4$, NaF und KJ. Von diesen Chemikalien können allein Eisen und sehr verdünntes Nickel als Reizmittel empfohlen werden. Möglicherweise nützen in sehr verdünnten Lösungen Borax, Mangan und Zink, insofern diese das Wachstum zu beschleunigen scheinen.

Versuche mit radio-aktivem Material. Von **Jacob G. Lipman** und **Augustine W. Blair.**[2]) — Dieses Material, B. D. R. benannt, wurde von der „Radium Products Corporation zu New York City" zum Kauf angeboten, zum Preise von 200 Doll. pro t. Das B. D. R. wird nur von der Banque du Radium und deren Werkstätten zu Mouy bei Paris hergestellt. Diesem Material werden alle möglichen guten Wirkungen nachgerühmt. Die Vff. stellten mit demselben 2 Versuche an nach allen Regeln der Kunst, einmal mit Gerste in reinem weißen Sand, das anderemal Gerste in schwerem Lehm. Das Ergebnis der Versuche lautet dahin, daß das gepriesene Material nicht die geringste Wirkung zeigt.

Die Anwendung radioaktiver Substanzen als Düngemittel. Von **William H. Ross.**[3]) — Dieses Material besteht aus den Rückständen der Erze, welche zur Gewinnung von Uran und Radium dienten, wird auf den Düngermarkt gebracht als ein Mittel, den Pflanzenwuchs anzuregen (bei sonstiger ausreichender Düngung). Es sollen 20—50 Pfd. pro acre von diesem Mittel angewendet werden. Hierzu sind folgende Tatsachen zu erwägen: 1. daß die größte Menge von Radium, welche in reinem Erze vorhanden sein kann, nur 0,00003 % beträgt; 2. daß die Intensität der Radiumstrahlen begrenzt ist durch die vorhandene Radiummenge; 3. daß alle Strahlen, wie alle chemischen Substanzen einen bestimmten Wert an Intensität oder Concentration übertreffen müssen, um irgend welchen bemerkenswerten Erfolg oder überhaupt eine Wirkung hervorzubringen; 4. daß 1 g Radium 120000 Doll. kostet; und daß 5. die Wirkung des Radiums oder eines anderen Radium enthaltenden Stoffs nicht durch irgend welche Behandlung verstärkt werden kann. So scheint es unglaublich, daß Radium,

[1]) The Philippine Agriculturist and Forester 1915, Vol. III, Nr. 9 u. 10, S. 218—226. — [2]) Methoden und Ergebnisse von Vegetations-Versuchen. New Yersey Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 269, S. 6—11. — [3]) Bull. of the U. S. Depart. of Agric. Nr. 149, 14 S.

oder irgend welches Product davon, eine landwirtschaftliche Anwendung als Dünger haben kann. Und noch weniger ist es glaublich, daß der sog. radioaktive Dünger einen Wert hat, sofern er auf seine Radioaktivität bgründet wird, da Radium bereits vorhanden ist und zwar im Boden eines acre bis zu 1 Fuß Tiefe durchschnittlich 100mal mehr Radium, als in der für die Anwendung pro acre empfohlene Menge des radioaktiven Düngers. Die Erfolge bisheriger Versuche, die Wirkung radioaktiver Stoffe auf die Keimung der Samen und das Wachsen der Pflanze zu studieren, lassen eine praktische Anwendung solcher Stoffe in der Landwirtschaft als nutzlos erscheinen. Mit Sicherheit ist ferner nachgewiesen, daß die Wirkung des Urans auf das Pflanzenwachstum nicht durch Radioaktivität, sondern durch die chemischen Eigenschaften des Urans hervorgebracht wird. Im Gegenteil läßt sich die etwaige Wirkung sog. radioaktiver Dünger aus verschiedenen Quellen, der Gegenwart von Uran und von nicht radioaktiver Bestandteile wie in Wasser oder Säuren löslicher Salze, zurückführen.

Über die Wirkung einer Strohdüngung unter verschiedenen äußeren Verhältnissen. Von **Adolf Bischoff.**[1]) — Einleitend gibt der Vf. eine Übersicht früherer Arbeiten über diesen Gegenstand. — Die Versuche wurden in Gefäßen nach folgendem Plane ausgeführt. Es sollte die Einwirkung einer Häckselgabe bei tiefer und oberflächlicher Unterbringung, mit und ohne gleichzeitiger N-Düngung auf verschiedenen Böden beobachtet werden. Ein ganz armer Heidesand und ein nährstoffreicher Leinetal-Lehmboden wurden als Versuchsböden gewählt. Um, abgesehen von dem Einfluß einer N-Gabe, auch die Einwirkung der übrigen Mineraldüngung auf die Zersetzung und Wirkung des Häcksels zu untersuchen, wurde eine Differenzierung der übrigen Mineraldüngung vorgenommen, indem die K-, Ca- und P_2O_5-Salze einmal in alkalischer, das andere Mal in saurer Form gereicht wurden. Ferner wurde ein Unterschied im Zeitpunkt der Häckselunterbringung eingeführt, indem der Häcksel zu drei verschiedenen Zeiten — 10, 5 Wochen und unmittelbar vor der Einsaat — unter die Erde gebracht wurde. Die Unterbringung des Häcksels als flach und tief geschah derart, daß dasselbe einmal mit der oberen, das andere Mal mit der unteren Hälfte des Gefäßinhaltes gemischt wurde. Als Versuchspflanze diente gelber Senf. Das zu den Versuchen benutzte Häcksel war aus Roggenstroh hergestellt. Es wurden Versuchsreihen mit verschiedenen Zeiten des Unterbringens des Häcksels gebildet und zwar früh (am 17. u. 18. März), mittel (22. April) und spät (27. Mai). Außer mit Senf wurden auch Versuchsreihen mit Buchweizen ausgeführt. Die Ergebnisse werden zahlenmäßig in 28 Tabellen mitgeteilt. — Der Vf. gibt über die wichtigsten Ergebnisse seiner umfangreichen Arbeit nachfolgende Zusammenfassung, auf deren Mitteilung wir uns hier beschränken müssen. 1. Die schon mehrfach festgestellte Tatsache, daß eine Stroh- bezw. Häckselbeigabe bei Vegetationsversuchen in Gefäßen im allgemeinen eine schädigende Wirkung auf die Trockensubstanz- und Stickstoffernten ausübt, und daß ferner diese Schädigung je nach der zur Verwendung gelangten Bodenart ein verschiedenes Aussehen annimmt, erhält durch vorliegende Versuchsergebnisse eine neue Bestätigung.

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 1—95. (Arbt. a. d. ldwsch. Versuchsfelde d. Univ. Göttingen.) Mit 10 S. Abb.

Wirkungen einer Häckselgabe. I. Auf Sandboden. 2. Auf Sandboden hat eine Häckselgabe fast stets eine Verringerung der Trockensubstanz- und Stickstoffernten im Gefolge gehabt. 3. Die durch die Häckselgabe bedingte Schädigung kann durch verschiedene Gestaltung der Düngung gewisse Abänderungen erleiden. 4. Bei einer gleichzeitigen Salpetergabe sind die durch den Häcksel bewirkten Schädigungen weniger groß als bei einem Fehlen der Salpeterdüngung. 5. Eine saure Gestaltung der übrigen Düngung hat auf Sandboden stets — mit und ohne Salpetergabe — eine namhafte Schädigung des Stickstoffgehalts der Ernten verursacht, ohne daß diese Wirkung durch eine Häckselgabe in günstigem Sinne dauernd hätte beeinflußt werden können. 6. Eine tiefe Unterbringung des Häcksels hat im allgemeinen ungünstiger auf die Stickstoffernten gewirkt als eine flache. 7. Die Schädigung der Ernten durch eine Häckselgabe nimmt je nach dem Termin der Unterbringung ein verschiedenes Aussehen an. 8. Bei flacher Unterbringung hat der unmittelbar vor der Saat untergebrachte Häcksel stets mehr geschadet als solcher, der 5 bezw. 10 Wochen vor der Saat gegeben war. 9. Bei tiefer Unterbringung hat umgekehrt der 10 Wochen vor der Saat gegebene Häcksel am meisten, der bei der Saat gegebene am wenigsten geschadet. 10. Mit zunehmender Trockensubstanzernte nimmt der prozentische Stickstoffgehalt ab. Die Höhe der Trockensubstanzernten korrespondiert nicht immer mit der der Stickstoffernten.

II. Auf Lehmboden. 11. Auf Lehmboden hat eine Häckselgabe im Gegensatz zum Sand nicht regelmäßig eine Verringerung der Ernten zur Folge gehabt. 12. Durch verschiedene Gestaltung der Düngung ist nicht nur eine Veränderung im Aussehen der Schädigung bewirkt, sondern diese ist sogar teilweise in eine vorübergehend günstige Wirkung verkehrt worden. 13. Bei alkalischer Gestaltung der übrigen Düngung und gleichzeitiger Chilisalpetergabe ist durch den Häcksel eine namhafte Schädigung der Trockensubstanz- und Stickstoffernten hervorgerufen. 14. Bei saurer Gestaltung der übrigen Düngung und gleichzeitiger Chilisalpetergabe ist durch den Häcksel die durch die saure Düngung bedingte Schädigung der Trockensubstanz- und Stickstoffernten z. T. aufgehoben. 15. Bei alkalischer Düngung ohne Chilisalpeter ist die durch den Häcksel bewirkte Schädigung der Ernten verhältnismäßig niedriger als bei gleichzeitiger Chilisalpetergabe. 16. Bei saurer Düngung ohne Chilisalpeter ist ungefähr dasselbe Bild erzielt worden wie bei alkalischer Düngung, im Gegensatz zu den Verhältnissen in den Reihen „mit Chili“. 17. Eine tiefe Unterbringung des Häcksels hat in allen Fällen, wo überhaupt eine Ernteschädigung, besonders der Stickstoffernten, eingetreten ist, diese größer gestaltet als eine flache. 18. Die Schädigung der Trockensubstanz- und Stickstoffernten nimmt je nach dem Zeitpunkt der Häckselunterbringung ein verschiedenes Aussehen an. 19. In den mit Salpeter gedüngten Reihen („alkalisch mit N“ und „sauer mit N“) hat der früh — 10 Wochen vor der Saat — untergebrachte Häcksel die Trockensubstanz- und Stickstoffernten stets am meisten, der zuletzt untergebrachte am wenigsten geschädigt. 20. In den Reihen ohne Salpeter („alkalisch ohne N“ und „sauer ohne N“) hat dagegen stets der unmittelbar vor der Saat gegebene Häcksel am meisten, der früh untergebrachte am wenigsten geschadet. 21. Mit zunehmender Trockensubstanzernte nimmt der procentische Stickstoffgehalt ab. Die

Höhe der Trockensubstanzernten korrespondiert aber trotzdem fast immer mit der der Stickstoffernten. — Die eingangs gestellte Frage, die dahin gelautet hatte, ob und inwieweit ein verschiedener Grad der Zersetzung einer dem Boden zugesetzten Häckselgabe einen verschiedenen Einfluß auf das Pflanzenwachstum und die Stickstoffernten gewinnt, und ob eine verschiedene Gestaltung der Düngung dabei von wesentlichem Einfluß sein kann, hat somit durch die eben dargelegten Resultate für den vorliegenden Fall eine gewisse Lösung gefunden. — Bei dem Mangel einer vollständigen Stickstoffbilanz lassen die vorliegenden Versuchsergebnisse leider kein abschließendes Urteil darüber zu, auf welche Ursachen letzterdings die genannten Schädigungen und anderweitigen Wirkungen zurückzuführen sind. Außerdem wird ein Einblick in dies noch längst nicht geklärte Gebiet besonders dadurch erschwert, daß eine Fülle anderer Faktoren bei der Gestaltung dieser Ergebnisse in Betracht kommt. — Die Frage also, ob die beobachteten Erscheinungen auf „Denitrifikation", Stickstofffestlegung durch Bakterien oder etwa eine Giftwirkung durch größere Mengen organischer Substanz zurückzuführen ist, und ob nicht mehrere, vielleicht alle drei Faktoren hierbei beteiligt sein können — eine Ansicht, der auch der Vf. zuneigt —, muß daher offen gelassen werden.

Über den Einfluß von Stroh auf die Ausnutzung organisch-gebundenen Düngerstickstoffes. Von **Fritz v. May.**[1]) — Zur Durchführung seiner Arbeit wurde der Vf. durch die Tatsache veranlaßt, daß die große Mehrzahl der die Strohdüngung betreffenden Versuche in Töpfen oder auf sehr kleinen Freilandparzellen angelegt worden war; er wollte die Anordnung nach Tunlichkeit den Verhältnissen der Praxis anpassen. Ferner hatte es sich bei früheren Versuchen zumeist um die Wirkung des Strohs auf den Salpeter gehandelt, während hier organisch gebundener, langsam zur Wirkung gelangender N ins Auge gefaßt werden sollte. Die vorliegenden Versuche sollen untersuchen, „ob und inwieweit die Ausnützung einer bestimmten Menge N in organisch gebundener Form unter Verhältnissen, welche denen der Praxis möglichst nahekommen, von der Menge, in diesem Falle aus dem Stroh stammender, stickstofffreier, organischer Substanz abhängt, die gleichzeitig dem Boden einverleibt wird." Die im folgenden beschriebenen zwei Versuche beschäftigen sich mit dem Verhalten der unmittelbar nach der Düngung gebauten Pflanzen.

1. Vers. (bei Kartoffeln). Statt frischer Gründüngung diente Rotkleeheu, welches dieser in dem N-Gehalte ziemlich entsprach, als Düngemittel. Demselben wurden verschiedene Mengen Winterroggenstroh beigegeben. Die gebotene N-Menge entsprach etwa einer normalen Stallmistdüngung und betrug 3 kg pro a. Die Parzellen waren 1 a groß. Deren waren 21 vorhanden, von denen 6, und zwar Nr. 1, 5, 9, 13, 17 u. 21 d. Parz., ungedüngt blieben. Je 3 gleichgedüngte Parzellen lagen zwischen je zwei ungedüngten. Und zwar wurde der Mittelertrag dieser mit dem jener verglichen. Die ungedüngten, d. h. nicht mit Kleeheu und Stroh gedüngten Parzellen erhielten je eine Düngung von 9 kg 40procent. Kalisalz und 4 kg Superphosphat. Die übrigen Parzellen erhielten pro a in kg:

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln der k. k. Hochsch. f. Bodenkult. i. Wien 1914, Bd. II, Heft 3, 443–455.

Nr. 2—4	Kleeheu allein, 169 + 2 Kalisalz gab im Mittel pro a Mehrertrag an Trockensubstanz über	1 u. 5	+ 6,04 kg
„ 6—8	3 : 1 Kleeheu, 157,2 u. 52,4 Roggenstr. + 1,6 kg Kalisalz gab i. M. p. a Mehrertrag an Trockensubstanz über	5 u. 9	+ 3,85 „
„ 10—12	1 : 1 Kleeheu, 136,0 u. 136,0 Roggenstr. + 1,0 kg Kalisalz gab i. M. p. a Minderertrag an Trockensubstanz über	9 u. 13	— 0,56 „
„ 14—16	1 : 3 Kleeheu, 97,4 u. 292,2 Roggenstr. ohne Kalisalz gab i. M. p. a Minderertrag an Trockensubstanz über	13 u. 17	— 5,07 „
„ 18—20	Stroh allein, 162,0 kg + 6,0 kg Kalisalz u. 3 kg Superphosph. gab i. M. p. a Minderertr. an Trockensubst. über	17 u. 21	— 11,04 „

Der Versuchsfeldboden ist ein mäßig kalkhaltiger, milder Lehmboden (guter Gerstenboden). — Die Ernte an N bewegt sich parallel mit der Trockensubstanzernte. Nach Höhe des Mehr- bezw. Minderertrages dem mittleren Ertrag der zwei jeder Parzellengruppe benachbarten ungedüngten Parzellen gegenüber geordnet, ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

Rotkleeheu allein	+ 0,224 kg N	Rotkleeheu : Stroh 1 : 3	— 0,060 kg N
„ : Stroh 3 : 1	+ 0,066 „ „	Stroh allein	— 0,128 „ „
„ : „ 1 : 1	+ 0,053 „ „		

2. Vers. In ähnlicher Weise wurden Versuche ausgeführt, in welchen statt des Kleeheus Baumwollsaatmehl, das die gleiche Menge N in geringer Menge Substanz aufbringen kann, verwendet wurde. Und statt der Kartoffel diente Hafer als Versuchspflanze, also eine Pflanze mit anderen Vegetationsverhältnissen. Der Boden war derselbe. Versuchsanordnung und Ernte an Trockensubstanz erhellen aus folgendem. Zu bemerken ist dabei, daß wie im Versuch 1 die Düngungsparzellen 3 fach und nebeneinanderliegend ausgeführten und hier nur die Mittelzahlen derselben aufgeführt werden.

Bezeichnung des Versuchs	Mehr- oder Minderertrag an Trockensubst. in kg	Mehrertrag an N in kg	Mittlere Ausnützung d. N in %	Mittl. Ausnütz. d. Baumwollsaatmehl-N in %
ungedüngt	—	—	—	—
Baumwollsaatmehl allein . . .	+ 6,97	+ 0,381	12,70	12,70
Baumwollsaatmehl + Stroh 3 : 1	+ 8,29	+ 0,399	13,30	13,90
„ + „ 1 : 1	+ 5,16	+ 0,267	8,9	9,93
Stroh allein	— 0,98	+ 0,008	2,3	—

Der Vf. faßt das Ergebnis seiner Arbeit wie folgt zusammen: Die Ausnützung einer bestimmten Menge organisch gebundenen Düngerstickstoffes durch die unmittelbar nach der Düngung gebaute Pflanze erleidet durch eine Beigabe von stickstofffreier organischer Substanz, welche in diesem Fall aus dem Stroh stammte, eine Depression, deren Umfang in erster Linie von dem Verhältnis zwischen verfügbarem Stickstoff und stickstofffreier organischer Substanz abhängt, wie sich dieses aus der Zusammensetzung der Düngung und dem Stickstoffreichtum des Bodens ergiebt; je mehr sich dieses Verhältnis zugunsten der stickstofffreien Substanz verschiebt, desto größer ist die Depression, wobei unter sonst gleichen Umständen jene Pflanzen, welche ihren Stickstoffbedarf in relativ kurzer Zeit decken, in erhöhtem Maß leiden. Als Ursache dieser Erscheinung kann die Entziehung von löslichem Stickstoff durch die Mikroorganismen des Bodens betrachtet werden, welche sich der stickstofffreien organischen Substanz als Energiequelle bedienen.

Ein Düngungsversuch auf Eschboden. Von **v. Seelhorst.**[1]) — Das Eschland stellt sich als ein lockerer weicher, mulmiger, stark humoser

---

[1]) Hannov. Land- u. Forstwirtsch. Zeit. 1913; hier nach Biedermann's Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 677—679.

Boden dar und ist das Restproduct eines Sand-, Plaggen- und Stallmistkompostes. Düngung und Roggensaat erfolgt alljährlich. Die Roggenerträge übersteigen 6—8 Ctr. pr. Morgen nicht. Ertragreichere Sorten gedeihen nicht. Für einen Düngungsversuch wurden Töpfe mit 18,8 kg Erde von der Ackerkrume und vom Untergrund eines Eschbodens aus Teplingen bei Meppen beschickt. Durch Düngung sollte besonders festgestellt werden, ob die Abstumpfung der Säure des Bodens durch Kalk zur Hervorbringung normaler Ernten genügte. Außerdem gelangten zur Anwendung als „saure Volldüngung“: 3,7 g Kaliumsulfat + 7,08 g Ammonsulfat + 8,33 g saur. phosphorsaurer Kalk; ferner als „alkalische Volldüngung“: 2,93 g Kaliumcarbonat, 9,11 g Chilisalpeter und 9,37 g Thomasmehl, sowie andere Mischungen mit und ohne $CaCO_3$. Das Ergebnis läßt sich dahin fassen: Auf die Halmzahl hat vor allem der N gewirkt. Die Einwirkung des $CaCO_3$ auf die Halmzahl ist gering. Obwohl die Ernte durch die Düngung mit $CaCO_3$, mit K_2CO_3 und mit Thomasmehl etwas erhöht ist, erfolgt die Hauptsteigerung der Ernte erst durch den N. Das Maximum der Ernte ist durch die alkalische Volldüngung unter starker $CaCO_3$-Zugabe erzielt. Das Gewicht der Ernte des Untergrundes entspricht im allgemeinen dem Gewicht der Ernte der Ackerkrume, doch tritt der Mangel an N und P_2O_5 deutlicher hervor. Hiernach ist der Eschboden ein saurer, an den Hauptnährstoffen armer Boden. Größere Ernten sind auf diesem Boden nur dann zu erzielen, wenn eine genügende Zufuhr von CaO, N, K_2O und P_2O_5, am besten in Form von Chilisalpeter, Kalisalzen und Thomasmehl erfolgt.

Die durch verschiedene Düngemittel hervorgerufenen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens. Von **A. Mausberg.**[1]) — Den Beobachtungen und Ermittelungen liegen die i. J. 1894 eingeleiteten Dauerdüngungsversuche zugrunde. Der Vf. gibt darüber folgende vorläufige Zusammenfassung: Aus der nachfolgenden Charakteristik der an dem langjährigen Poppelsdorfer Dauerdüngungsversuche ermittelten Düngerwirkungen dürften sich die praktischen Nutzanwendungen von selbst ergeben. Der Vollständigkeit halber ist der Einfluß der Dünger auf die biologischen Bodeneigenschaften miterwähnt: 1. Ungedüngt. Seit dem Jahre 1895 weder mit Dünge- noch Meliorationsstoffen behandelt, ist die Parzelle ziemlich dicht geworden, so daß sie wie alle übrigen mechanischungünstigen bei Trockenheit unter Wassermangel leidet, bei regenreichem Wetter aber stark schmiert. Infolge mangelnden Kalkvorrats ist nützliche Bakterientätigkeit kaum festzustellen. 2. Salpeter. Fortgesetzte Chilisalpeter-Düngung hat den Boden außerordentlich dicht gemacht und damit die Entwicklung wertvoller Mikrorganismen völlig unterbunden. Das physiologisch-alkalische Düngesalz hat die ursprünglich vorhandene geringe Alkalität der Parzelle nur wenig zu erhöhen vermocht. 3. Ammoniak. Das allein angewandte schwefelsaure Ammoniak zehrte an den natürlichen Kalkvorräten des Bodens und hatte ein wenig gedeihliches Bakterienleben zur Folge. Die Bodenstruktur wurde durch das schwefelsaure Ammoniak im Gegensatz zum Chilisalpeter nicht beeinträchtigt. 4. Kali. Kali-Reindüngung beeinflußte die mechanischen Bodenverhältnisse genau so un-

[1]) Illustr. Ldwsch. Zeit. 1914, 34, Nr. 55, S. 521—523.

günstig wie Chilisalpeter-Reindüngung. 5. Phosphat. Einseitige Superphosphat-Anwendung ließ den ursprünglichen Bodenzustand fast unverändert. Es dürfte eher eine nützliche denn eine schädigende Wirkung vorliegen. 6. Kalk. Etwa 20 Jahre stets als einziger Dünger angewandt, verhalf der Ätzkalk zu einer hervorragenden Gare, gepaart mit großer Lockerheit des Bodens, dunkler Farbe, gesteigerter Wirksamkeit vorteilhafter Bodenorganismen, gepaart ferner mit der Fähigkeit, die Wasservorräte in denkbar bester Weise auszunützen. Als schwerwiegender Schaden muß die totale Erschöpfung des Bodens an Kali angeführt werden. 7. Magnesia. Das Magnesiabeet weist durchweg die Eigenschaften der Kalkparzelle auf, doch in etwas abgeschwächter Form. 8.—13. Die mineralischen Volldüngungsparzellen erfreuen sich bis auf die Volldüngung ohne Kalk günstiger Struktur- und biologischer Verhältnisse, so daß sie dem Kalkstreifen in dieser Beziehung um nichts nachstehen. Das Fehlen von Kalk bei Gegenwart aller übrigen Nährstoffe, einschließlich der substituierenden Magnesia, war nicht sonderlich nachteilig, wenngleich deutlich feststellbar. Der Einfluß der Düngung auf den Nährstoffgehalt der Volldüngungsstreifen zeigen schon die Beetbezeichnungen an. Am bemerkenswertesten ist die Kalierschöpfung der Volldüngung ohne Kali. 14. Das gemischtgedüngte Beet nimmt in bezug auf Struktur und allenfalls noch in biologischer Hinsicht eine günstige Mittelstellung ein. Als folgenschwerer Nachteil ist seine geringe Alkalität anzusehen.

Getrockneter Melasseschlempedünger und seine Verwendung in der Landwirtschaft. Von **D. Meyer.**[1]) — Die in besonderen Verdampfapparaten eingedickte Schlempe wird im heißen Zustande mit 60 % Superphosphat versetzt und 10 Minuten gründlich gemischt. Der dicke Brei gelangt dann auf Walzentrockner, von wo die getrocknete Schlempe von selbst abfällt oder durch Abstreichen entfernt wird. Die Masse wird dann noch einer Nachtrocknung unterzogen und enthält nach der Trocknung etwa 2,5 % Stickstoff, 12 % Phosphorsäure und 6 % Kali. Infolge des geringen Gehaltes an Stickstoff und Kali ist die Melasseschlempe ein ziemlich einseitiges Düngemittel, das zweckmäßig mit schwefelsaurem Ammoniak und auch mit 40 procent. Kalisalz gemischt wird, vorausgesetzt, daß hierdurch der Dünger nicht, oder nur unbedeutend, verteuert wird und daß die Mischungsverhältnisse genau angegeben und auch eingehalten werden. (Stift.)

Zur Verwendung der Fäkalien zu Zuckerrüben. Von **Janeba.**[2]) — Der Vf. behauptet, daß die Verwendung der Latrine am wirkungsvollsten bei Zucker- und Futterrüben ist. Die Behauptung, daß dabei der Zuckergehalt leidet, ist eine Fabel, sobald die Anwendung vernünftig geschieht und genügend Phosphorsäure zugegeben wird. Die Latrine wird zweckmäßig bald nach der Ernte bis in den Winter hinein gegeben, aber nicht länger als bis zum März. Eine Kopfdüngung sowie eine Beidüngung mit künstlichem Stickstoff ist natürlich zu vermeiden. Phosphorsäure gibt man in der Menge von mindestens 18—20 kg pr. Morgen, ferner 20 kg Kali, letzteres aber nie als Kainit, da der Boden schon durch die Latrine zum Verkrusten neigt, wenn man nicht einen leichteren, sandigen Boden vor sich hat. Zur Vermeidung der Verkrustung gibt man 250—300 kg

---

[1]) Illustr. Ldwsch. Zeit. 1914, **34**, 119. — [2]) Mitteil. d. D. L.-G. 1914, **29**, 645 u. 646.

gemahlenen oder etwa 350—500 kg Nährkalk pr. Morgen. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf die Durchführung der Latrinedüngung. (Stift.)

Zuckerrüben-Düngungsversuche in den Jahren 1909/1913. Von **G. Obendorfer.**[1]) — Die Versuche wurden auf schwerem diluvialen Lehmboden, der in der Tiefe von sehr schwerer Beschaffenheit ist, durchgeführt. Zur Verwendung gelangte Samen Kl. Wanzlebener Sorte. Die angewandte Mineraldüngung, sowie die erhaltenen Resultate sind in Tabellen verzeichnet. Die Zahlen werden ohne Schlußfolgerung wiedergegeben. (Stift.)

Drilldüngungsversuche mit Zuckerrübe in Ungarn 1913. Von **Josef Gyárfás.**[2]) — Die erhaltenen Resultate basieren auf dem Versuchsergebnis aus 13 Wirtschaften und lassen folgendes erkennen: 100 kg Superphosphat, bezw. 25 kg Chilisalpeter pr. Katastraljoch wurden teils für sich, teils beide im Gemenge in Reihen gegeben und es konnte in keinem einzigen Falle eine ungünstige Einwirkung auf das Keimen oder eine Schädigung des Samens infolge der Reihendüngung beobachtet werden, im Gegenteil, bei einem Drittel der Versuche förderte der Drilldünger das Auflaufen. In 12 Wirtschaften entwickelte sich die drillgedüngte Rübe bedeutend kräftiger, welcher Umstand einen praktisch wertvollen Schutz gegen den Wurzelbrand zu bieten vermag. Die Drilldüngung hat dort am besten gewirkt, wo die Zuckerrübe in einen schon vor längerer Zeit gedüngten Boden kam. Schließlich zeigen die Versuche, daß auch bei der Drilldüngung der Rübe die wichtigste Rolle das Superphosphat spielt, da dasselbe in erster Reihe auf die Wurzelbildung von Einfluß ist, während Chilisalpeter mehr auf den Blattwuchs wirkt. Chilisalpeter allein in Reihen gegeben, kam, wie bei den Versuchen 1912, auch 1913 im Ertrage weniger zur Geltung als das Superphosphat, bei etwa der Hälfte der Versuche erhöhte er aber im Gemenge mit Superphosphat dessen Wirkung. Die Versuche finden ihre Fortsetzung. (Stift.)

Schädigungen von Zuckerrübenpflanzen infolge einer Kopfdüngung mit Chilisalpeter. Von **Aumann.**[3]) — An verschiedenen Stellen wurden i. J. 1913 nach einer am 8. und 9. Mai vorgenommenen Kopfdüngung die Rübenpflänzchen vollständig vernichtet. Nach vorgenommenen Untersuchungen und Versuchen im Vegetationshaus erwies sich der zur Verwendung gekommene Chilisalpeter als frei von Pflanzengiften und war daher an den aufgetretenen Schädigungen unschuldig. Vor dem 8. Mai hatte es stark geregnet und am 9. Mai zeigte sich eine Reifbildung. Es ist nun anzunehmen, daß der Chilisalpeter auf den feuchten Blättern festgeklebt ist und daher längere Zeit seine ätzende Wirkung ausgeübt hat, zu der dann noch die Frostwirkung getreten ist, so daß diesen beiden Einwirkungen die zarten Pflänzchen erliegen mußten. Man unterlasse daher eine Kopfdüngung, wenn nach einer längeren Regenzeit Boden und Pflanzen sehr feucht sind und plötzlich Trockenheit und Kälte eingetreten sind, sondern warte solange, bis der Boden etwas abgetrocknet und die Temperatur wieder gestiegen ist, oder aber bis Regen eintritt, durch welchen der Salpeter von den Blättern abgewaschen werden kann. (Stift.)

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 281—285. — [2]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 675—684. — [3]) Hannov. Land- u. Forstwirtschaftl. Zeit. 1914, **67**, 378 u. 379.

Schädigung der Zuckerrübenpflanzen infolge Kopfdüngung mit Chilisalpeter und Kainit. Von **Ernst Ebhardt.**[1]) — Der Vf. hat ähnliche Erfahrungen wie Aumann (siehe vorstehendes Referat) gemacht. Die Ursache der Schädigung lag zweifellos darin, daß die Kopfdüngung mit Chilisalpeter und Kainit zu einer Zeit gegeben wurde, wo noch der Reif auf den Rübenblättern lag. Je mehr der Reif (in den Frühstunden) zurücktrat, um so geringer wurden die Beschädigungen. Die nach 9 Uhr vormittags behandelten Pflanzen blieben vollkommen gesund. — Krühl[2]) hat durch 15 Jahre in vielen hunderten von Fällen den Chilisalpeter als Kopfdünger, und stets breitwürfig gestreut, ohne jemals die jungen Rüben geschädigt zu sehen. Wenn Schädigungen entstehen, so sind sie nicht der Anwendung des Chilisalpeters als Kopfdünger zuzuschreiben, sondern giftigen Substanzen, die im Chilisalpeter als Verunreinigung enthalten gewesen sind. (Stift.)

Gründüngungsversuche zu Zuckerrübe. Von **Schneidewind** und **D. Meyer.**[3]) — Wenngleich die Rüben i. J. 1913 stark unter Trockenheit gelitten hatten, so muß die Wirkung der Gründüngung doch als gute bezeichnet werden. Es wurden durch Weißklee 81,7 q Rüben und 14,5 q Zucker, durch Gelbklee 61,6 q Rüben und 11,0 q Zucker pro ha mehr geerntet. Durch Stalldünger wurde in Anbetracht der niedrigen Ernten der Ertrag nicht weiter gesteigert. Die Wirkung des Salpeters war folgende: Ohne Gründüngung wurden durch 2 q Salpeter 65,2, durch 4 q Salpeter 87,9 q Rüben pro ha erzeugt. Neben Gründüngung war der durch Salpeter erzielte Mehrertrag nur gering. (Stift.)

Die Düngung der Zuckerrüben mit Viehsalz, mit Rücksicht auf den Mangel an Chilisalpeter. Von **A. Stutzer.**[4]) — Der Vf. zeigt auf Grund der Veröffentlichungen in der Literatur und seiner eigenen Erfahrungen, daß der Rübenbau in der Lage ist, auch einmal auf den Chilisalpeter verzichten zu können, da man imstande ist, dieselben Erträge an Rüben und an Zucker durch Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak in Verbindung mit Chlorcalcium (Viehsalz) zu erzielen. Der Stickstoff im Ammoniak wirkt nämlich ebensogut wie der Stickstoff im Salpeter, wenn man bei der Düngung mit Ammoniak meistens ebensoviel Natron in den Boden bringt, als dem Gehalte des Chilisalpeters an Natron entspricht. (Stift.)

Versuche mit Schwefeldüngung zu Zuckerrüben. Von **B. Schulze.**[5]) — Die Versuche wurden in Vegetationsgefäßen mit je 3 Rüben zur Durchführung gebracht. Neben ausreichender Grunddüngung wurden 4 Doppelgruppen von je 6 Gefäßen eingerichtet, deren eine ohne Stickstoffgabe verblieb, während die anderen Gefäße Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak und Schlösingsalpeter (basischer Kalksalpeter) erhielten. Je 3 Gefäße dieser 4 Gruppen erhielten dann noch eine Schwefeldüngung. Bei fehlender Stickstoffdüngung hatte die Schwefelbeigabe nicht den geringsten Erfolg. Neben Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak betrug die Erhöhung des Rübengewichtes je nur 3,7 g, war also fast Null. Nur neben Schlösingsalpeter wurde durch Schwefel das Rübengewicht von 262,7 g auf 306,6 g erhöht, eine Zunahme von 43,9 g, d. h. ca. 17 % des Ertrages. Da die

[1]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 485. — [2]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 182—184. — [3]) Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 407 u. 408. — [4]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 1007 u. 1008. — [5]) Jahresber. üb. d. Tätigk. d. agrik.-chem. Vers.- u. Kontrollstation d. Ldwsch.-Kammer f. d. Prov. Schlesien. Breslau 1914, 11.

wichtigsten Stickstoffdünger einen günstigen Einfluß der Schwefelbeigabe erkennen lassen, so dürfte auch hieraus zu schließen sein, daß der Schwefeldüngung in bezug auf Ertragshebung keine Bedeutung beizulegen ist. Die Schwefelgabe war entsprechend einer Düngung von 80 kg pro ha bemessen. (Stift.)

Der Zwischenfruchtbau in seiner Beziehung zur Zuckerrübenkultur. Von **Fr. Bruns.**[1]) — Der Vf. tritt für die Gründüngung ein, deren Vorteile sich jeder rechnende Zuckerrübenbauer zur Verbilligung der Zuckerrübe zunutze machen sollte. Die Ausführung der Gründüngung, auf die näher eingegangen wird, erfordert allerdings viel Arbeit, doch lassen sich mit gutem Willen und einer den Verhältnissen angepaßten Fruchtfolge die Schwierigkeiten in den weitaus meisten Fällen überwinden. (Stift.)

Der Einfluß der Düngung auf den Mineralstoff- und Zuckergehalt der Rüben mit besonderer Berücksichtigung der Stallmistdüngung. Von **D. Meyer.**[2]) — Aus den Untersuchungen der Versuchsstation Halle a. S. geht hervor, daß die jetzigen Zuckerrübensorten außerordentlich unempfindlich selbst gegen sehr hohe Düngungen geworden sind, so daß daher Vorschriften über die Düngung der Zuckerrübe, wie solche noch vor mehreren Jahrzehnten angebracht sein mochten, nicht mehr am Platze sind. Was nun die Düngung selbst anbetrifft, so steht folgendes fest: Höchsterträge an Rüben sind nicht durch höchste Gaben von künstlichen Düngemitteln allein, sondern nur unter Anwendung von Stalldünger zu erzielen. Die Zuckerrübe ist auch für die Gründüngung sehr dankbar; dabei wendet man zweckmäßig noch eine schwache Stallmistdüngung an. Von den stickstoffhaltigen Düngemitteln verwertet die Rübe am besten den Salpeter; schwefelsaures Ammoniak sollte nur da angewendet werden, wo sehr hohe Stickstoffgaben vorgesehen sind und der Boden durch starke Salpetergaben leicht verkrustet. In solchen Fällen ist eine kombinierte Düngung am Platze, indem man einen Teil des Stickstoffes in Form von schwefelsaurem Ammoniak, oder im Gemisch mit Superphosphat vor der Bestellung, den übrigen Teil in Form von Salpeter, teils vor der Bestellung, teils als Kopfdünger gibt. Der elektrochemisch hergestellte Kalk- oder Norgesalpeter hat sich dem Chilisalpeter in der Wirkung als gleichwertig erwiesen, doch ist er zurzeit zu teuer. Der in der gleichen Weise hergestellte Kalkstickstoff hat am schlechtesten abgeschnitten. Für die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphates ist die Rübe dankbarer als für die schwerer lösliche Form im Thomasmehl. Die Kalidüngung ist in erster Linie von der Stallmistdüngung abhängig zu machen. Sache der Praxis ist es, die Frage, ob und unter welchen Verhältnissen eine Kalidüngung zu Rübe angebracht ist, in den eigenen Wirtschaften zu prüfen. Hauptsächlich kommen Kainit und das 40 procent. Kalisalz in Frage; wesentliche Unterschiede zwischen beiden Formen haben sich nicht ergeben und es wird die Wahl in erster Linie von der Bodenbeschaffenheit abhängen. Bei Herbstdüngung mit Kalisalzen hat ebensogut, z. T. sogar besser als die Frühjahrsanwendung gewirkt. Was den Einfluß der Düngung auf die Qualität der Rübe anbetrifft, so vertragen die heutigen Zuckerrübensorten zweifellos verhältnismäßig hohe Stickstoffgaben, ohne

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 213—215. — [2]) Illustr. Ldwsch. Zeit. 1914, **34**, 59—61.

eine nennenswerte Erniedrigung des Zuckergehaltes zu erfahren. Die mit Phosphorsäure gedüngten Rüben zeigten keinen höheren Zuckergehalt als diejenigen ohne Phosphorsäure. Während bei den früheren Rübensorten die Kalidüngung stets eine Erniedrigung des Zuckergehaltes hervorrief, ist bei den jetzigen Rübensorten das Gegenteil der Fall. Es konnte durchwegs und von verschiedenen Seiten festgestellt werden, daß durch die Kalidüngung eine Erhöhung des Zuckergehaltes von 0,2—0,6 % stattgefunden hatte. (Stift.)

Literatur.

Bolin, P.: Die Düngerwirkung eines Gemenges von Carbidstickstoff und Chilisalpeter. — Meddelande Nr. 79, trån centralanstalten fär jordbruksförsök 1913, 1—18. — Das Gemisch gab durchschnittlich einen bedeutend größeren Betrag als die einzelnen Stoffe.

Brackett, R. N.: Über den Verlust an ausnutzbarer P_2O_5 in Mischdüngern, die saures Phosphat und Calciumcyanamid enthalten. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, 5, 933—935; hier nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 179. — In Mischdüngern, die auf 6,25—9,80 saures Phosphat 1 Teil Calciumcyanamid enthalten, tritt mit der Dauer der Aufbewahrung ein fortschreitendes Unlöslichwerden der P_2O_5 ein. Gegenwart von Ammoniumsalzen und K_2O hindert diesen Rückgang nicht.

Dafert, F. W. (-Wien): Gewinnung und Eigenschaften der Thomasschlacke. — Sonderabdr. aus Handb. d. Mineralchemie, Bd. III, Heft 3, 370—382.

Dafert, F. W., und Miklauz, R.: Zur Statistik des Verkehrs mit Kunstdüngemitteln in Österreich-Ungarn. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchswesen in Österreich 1915, 1—10.

Echtermeyer, Th.: Düngungsversuche zu Dahlem. — Ber. d. Kgl. Gärtnerlehranstalt zu Dahlem p. 1912 u. 1913, S. 135. — Allgemeiner Demonstrationsversuch bei Gemüse. Fünfter Feldversuch bei Möhren und Bohnen, Düngungsversuch zu Erdbeeren. Es zeigte sich die gleiche Erscheinung wie bei früheren Versuchen mit anderen Erdbeersorten. Die im Frühjahr erfolgte Mineraldüngung wirkte sowohl auf den Gesamtertrag wie auf die Größe der einzelnen Frucht ungünstig ein. — Obstdüngungsversuch.

Feilitzen, Hj. v.: Ergebnisse von Kalkungs- und Düngungsversuchen auf kleineren Versuchsfeldern in verschiedenen Provinzen. — Svenska Mossk. Tidskr. 1913, 27, 207; ref. in Jahrb. d. Moorkunde 1913, 2, 146.

Feilitzen, Hj. v.: Ergebnisse von Düngungsversuchen auf Moorboden in Jönköping, Flahult und Forestorp 1912. — Svenska Mossk. Tidskr. 1913, 27, 360; ref. in Jahrb. d. Morkunde 1913, 2, 146.

Harnoth: Über den Stand der Gründüngungsfrage in Mittel-, West- und Süddeutschland. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 29 Stück, 421.

Heine, F., und Lindenburg, K.: Ergebnisse der Kali-Düngungsversuche zu Kloster Hadmersleben i. d. J. 1908—1913. — Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, 12, S. 10. — Die Vff. kommen zu der Überzeugung, „daß die reichen Lehmböden des früheren Fürstentums Halberstadt und wohl auch zumeist die fast noch reicheren Böden auf dem linken Elbufer des früheren Herzogtums Magdeburg einer Düngung mit Kali der Regel nach nicht nur nicht bedürfen, sondern deren Kosten nicht lohnen, ja soger häufig durch solche nachteilig beeinflußt werden“.

Hendrik, F.: Über den Wert der Kalkrückstände der Papierfabriken. — Journ. of the Society of Chem. Ind. 1914, 33, Nr. 3.

Hill, H. W., und Landis, W. S.: Die Untersuchung von cyanamidhaltigen Mischdüngern. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, 6, 20—22. — In Mischdüngern, die Calciumcyanamid und saures Phosphat enthalten, wird die lösliche P_2O_3 durch Einwirkung des in Cyanamiddünger enthaltenen $Ca(OH)_2$ teilweise unlöslich.

Ippolito, G. D.: Düngungsversuche mit Mangansulfat und Mangancarbonat. — Staz. sperim. agrar. ital. 1914, 47, 621—626; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 992 (Grimme). — In Verfolg früherer Versuche über Reizwirkungen der Mangansalze ergab sich durch weitere Versuche, daß Mangandüngung in allen Fällen eine erhebliche Steigerung der Ernte brachte.

Ippolito, G. D: Düngungsversuche mit Calcium- und Manganpolysulfid. — Staz. sperim. agrar. ital. 1913, 46, 607—614. — Die Versuche führten zu keinem abschließenden Urteil.

Kraisy, A.: Die Verwendung des Luft-N für Düngerzwecke. — Ztschr. Ver. deutsch. Zuckerind. 1914, 911—926.

Latz(-Berlin): Der Einfluß der Bodenverschiedenheit auf die Ergebnisse bei Düngungsversuchen. — Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, Nr. 17, 171.

Lemmermann, O.: Die gesetzliche Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln und Sämereien. — Fühling's ldwsch. Zeit. 63, 1914, Heft 4, 113—137.

Mikulowski-Pomorski, Josef: Der Düngwert der oberirdischen Pflanzenteile des Getreides und der Schmetterlingsblütler. — Kosmos 1913, 38.

Neumann, R.: Die Düngewirkung des Phonoliths. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, 63, 278—291. — Die Versuche bestätigen die früheren Versuche anderer Forscher und stellen fest, daß der Vulkan-Phonolith keine besseren Eigenschaften besitzt als andere Phonolithe.

Pfeiffer, Th.: Die Verwendbarkeit der Rohphosphate und kieselsäurehaltigen Kalke als Düngemittel. — Int. agrartechn. Rundschau, September 1913.

Schulze, B.: Untersuchung über die Veränderungen des Kalkstickstoffs beim Lagern. — Jahresber. d. ldwsch. Versuchsst. Breslau 1913/14, 13. — Es wurde gefunden, daß länger lagernder Kalkstickstoff unter Umständen, namentlich wenn reichliche Feuchtigkeit, insbesondere Regen, mit demselben in Berührung kam, eine Bildung von dem giftigen Dicyandiamid und damit eine wesentliche Verschlechterung des Kalkstickstoffs eintritt.

Schulze, B.: Prüfung von ungeteertem, geteertem und gekörntem Kalkstickstoff. — Jahresber. d. Versuchsst. Breslau 1913/14, 9—11. — Während der geteerte Kalkstickstoff (wiederum) in der Wirkung dem Chilisalpeter nahekommt, zeigt der gekörnte Kalkstickstoff durchschnittlich nur $^{2}/_{3}$ von dessen Wirkung.

Sirot, Maurice, und Joret: Über die Löslichkeit der verschiedenen Bestandteile der Thomasschlacke. — Journ. d'Agric. prat. 1914, 78, 78.

Stutzer, A.: Fünfjährige Düngungsversuche in Ostpreußen. — Arbeiten d. D. L.-G. 1914, Heft 258.

Voelpel, O.: Erstjährige Ergebnisse vergleichender Stickstoffdüngungsversuche auf dem Versuchsfeld Stuthof bei Lippehne N.-M. — Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, 34, Nr. 19, S. 189—192.

Waggaman, H.: Die Zubereitung von saurem Phosphat. — U. S. Depart. of Agric. Bur. of soils. Bull. Nr. 144, 28 S. — Eine beachtenswerte Schrift, welche die Herstellung des Superphosphats, des Doppelsuperphosphats bespricht, um dem Farmer eine klarere Kenntnis der als Basis der Düngemittel zu betrachtenden Verbindungen zu geben und ihn bei Kauf und Verwertung als Düngemittel zu unterstützen.

Wagner, Paul: Mit welchem Stickstoffsalz soll man düngen? — Hess. ldwsch. Ztschr. 1913, Nr. 14. — Der in Form von Salpeter verwendete N hat sich auch bei diesen Versuchen wieder am besten bewährt. Kalk-N und auch Ammoniak-Superphosphat blieben im Mittel der Versuche zurück.

Welterzeugung und Weltverbrauch künstlicher Düngemittel. Veröffentlicht vom Institut International d'Agriculture in Rom. — Int. Mitt. f. Bodenkunde 1914, Bd. IV, Heft 1, 69—72.

B. Pflanzenwachstum.

1. Physiologie.

Referent: M. P. Neumann.

a) Fortpflanzung und Keimung.

Ein Beitrag zur Keimungsgeschichte der bespelzten Grasfrüchte. Von **Jacob Zinn.**[1]) — In der vorliegenden Arbeit macht der Vf. den Versuch, „den erwachenden Keimling der bespelzten Grasfrüchte auf seinem kurzen, aber vom wissenschaftlichen und praktischen Gesichtspunkte interessanten Wege durch die ihn umgebenden Gewebe zu verfolgen und die sich dabei abspielenden mechanischen, anatomischen und biologischen Vorgänge näher zu untersuchen“. Die Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte: I. Die Embryoentfaltung; 1. Der Austritt der Coleorhiza aus dem Pericarp, 2. Der Durchbruch der Coleorhiza durch den Spelzen. II. Anormale Entfaltung der Radicula. III. Die mechanische und biologische Funktion der Coleorhiza. IV. Polyembryonie bei den Gräsern. Schließlich gibt der Vf. folgende Zusammenfassung der Ergebnisse: 1. Beim Durchbruch des Keimes der Grassamen durch die ihn umgebenden Gewebemassen spielen sich rein mechanische Vorgänge ab, bei denen unter dem Druck eines in Streckung begriffenen Organes eine Gewebepartie an einer bestimmten Stelle und in mein meist bestimmter Richtung nachgibt. 2. Der Durchbruch der Wurzel, bezw. der Coleorhiza erfolgt in der Regel an der Deckspelzenbasis innerhalb einer Zone, deren mechanische Widerstandsfähigkeit sowohl durch die bedeutende Reduction der epi- und hypodermalen mechanischen Zellen, als auch durch die von Anbeginn durchgeführte Gewebedifferenzierung eine weitgehende Verminderung erfährt. Das prosenchymatische Gewebesystem wird an der Grenze der langgestreckten Prosenchymzellen und der kurzzelligen basalen Elemente durchbrochen, während das Gewebe der Epidermis an der Stelle des Zusammentreffens von Zellen verschiedener morphologischer Gestaltung und physikalischer Beschaffenheit nachgibt. An beiden Orten tritt ein Aneinanderdrängen der Zellen ein, wobei die prosenchymatischen Zellen in der Regel, die epidermalen meist unverletzt bleiben; die trachealen Elemente werden immer durchrissen. 3. Die anormale Wurzelentfaltung bei den bespelzten Grasfrüchten wird durch äußere, mechanische, im künstlichen Keimbette zur Geltung kommende Momente bedingt und durch Vereitlung und Aufhebung der Wachstumsbestrebungen in der normalen Richtung unmittelbar hervorgerufen; aus dem Aufeinandertreffen von Wachstumsbestrebung und Wachstumshemmung resultiert der Weg der Radicula in der Richtung des geringeren Widerstandes. 4. Bei der Keimung im Boden wird dieser geringe Widerstand des Spelzenverschlusses bedeutend vergrößert und bietet einen die normale Wurzelentfaltung unterstützenden Widerhalt, wodurch der anormale Austritt der Radicula entweder vollständig ausbleibt oder

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochsch. f. Bodenkultur in Wien. 1914, Bd. II, Heft 4, 675—711.

nur in äußerst geringem Maße bei einigen Gräsern vorkommt. 5. Auch die zweite Folgeerscheinung der im künstlichen Keimbette obwaltenden Verhältnisse, das Absterben der Radicula innerhalb der Spelzen, tritt im Boden so gut wie gar nicht auf, so daß beide Erscheinungen keine praktische Bedeutung beanspruchen. 6. Das Durchbrechen des Spelzengewebes wird in der Regel von der Coleorhiza besorgt; diese Arbeit leistet sie wesentlich vermöge ihrer Turgescenz und dürfte dabei bei der Inanspruchnahme auf Druckfestigkeit in der kurzzelligen Beschaffenheit des Scheitelgewebes und dem dickwandigen apikalen Anhang eine unterstützende mechanische Ausstattung finden. 7. Die Hauptaufgabe der Coleorhiza besteht in ihrer mechanischen Leistung beim Durchbrechen des Spelzengewebes, sie fungiert ferner als Schutzorgan der zarten Radicula und sorgt durch reichliche Haarbildung für die Befestigung des Keimlings und die Sicherung des Eindringens der Wurzelspitze in den Boden. — Durch die Feststellung des Auftretens der Trichome bei so zahlreichen Gräsern erscheint der Schluß berechtigt, daß die Haarbildung eine allgemeine Eigenschaft der Wurzelscheide der Gramineen ist. 8. Der Austritt der Radicula aus der Coleorhiza erfolgt bei den Grasfrüchten aus einer lateralen, länglichen Öffnung, die durch ein Auseinanderweichen und Loslösen der Zellen gebildet wird, wobei diese keine Verletzung erfahren. (D.)

Untersuchungen über die Keimung und das Wachstum einiger Pflanzen und über die Nitrificierung in Gegenwart von Naphthalin. Von **P. Cacciaré.**[1]) — Naphthalin erwies sich auch bei stärkeren Gaben ohne Einfluß auf die Keimkraft des Samens; dagegen wurde eine offensichtliche ungünstige Wirkung auf die Keimungsenergie und die weitere Entwicklung der Pflanzen beobachtet. Auch die Nitrificierung wird durch Naphthalin infolge einer baktericiden Wirkung gehemmt. (D.)

Untersuchungen über die Einwirkung bestimmter Nitrate auf die Keimungsperiode von Avena sativa. Von **F. Plate.**[2]) — Der Vf. hat seine Versuche über diesen Gegenstand fortgesetzt und deren Ergebnisse in drei weiteren Mitteilungen veröffentlicht. In der ersten Mitteilung[3]) waren die Elemente der 1. Gruppe des periodischen Systems mit Ausnahme von Cu und Ag behandelt worden. Die nun mit diesen Elementen ausgeführten Versuche ergaben eine ausgesprochen letale Wirkung auf das Wachstum der Haferkeimpflanzen. Die Ausdehnung seiner Versuche auf die Nitrate von Al, Sn, Ce, Th und Tb ergab, daß $Al(NO_3)_3$ von allen untersuchten Verbindungen in normalen Grenzen die beste Wirkung auf die Entwicklung von Haferkeimpflanzen ausübt. Ce und Th wirkten in allen Concentrationen tödlich. Bei Fortsetzung der Versuche, die sich mit den Nitraten des Cr, U, Mn, Fe und Co beschäftigten, ergab sich, daß Uranylnitrat auf alle Pflanzen tödlich wirkte, Mn und Cr wirkten in höheren Verdünnungen wachstumfördernd und zwar Cr stärker als Mn. $Fe(NO_3)_3$ war ohne Wirkung, desgl. die Nitrate des Ni und Co. (D.)

Einfluß der Chloride und Nitrate des Kaliums und Natriums auf die Keimung. Von **Henri Micheels.**[3]) — Der Vf. ließ sehr verdünnte Lösungen ($^1/_{100}$ und $^1/_{1000}$ molar) von KCl, KNO_3, $NaCl$ und $NaNO_3$

[1]) Staz. sperim. agrar. ital. (1914), **47**, 347. — [2]) Atti R. Accad. dei Lincei, Roma (5) 1913, **22**, II, 728—733; **23**, I, 161—164; ebend. 506—512; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, **1**, 995, 1288 u. 2188 (Grimme). — [3]) Internat. Ztschr. Biol. 1914, **1**, 412—419; Physik. Inst. d. Univ. Lüttich; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, **1**, 844 (Franck).

auf keimende Weizensamen einwirken. Der Dissociationscoefficient der 4 Lösungen ist bei der jeweiligen Verdünnung annähernd der gleiche, so daß etwaige Fehler wechselnder Dissociation ausgeschaltet sind. In Lösungen, die vom Strom nicht durchflossen sind, ist die Schädlichkeit des Cl größer als die von NO_3 und die von Na schädlicher als von K. NO_3 übt eine günstige Wirkung aus, insbesondere auf die Länge der Blätter, Gewicht der Pflanzenkeime, Länge der Wurzelhaare, was bei Cl nicht der Fall ist. Na ist schädlicher als K, doch erzeugt Na längere Wurzeln als K. Dieselben Ergebnisse wurden erhalten bei Elektrolyse der Lösungen, die Wirkungen der Anionen zeigten sich in den kathodischen Lösungen, die der Kationen in den anodischen. Die festgestellten Unterschiede lassen sich auf besondere physiologische Eigenschaften der Ionen zurückführen, die nicht chemischer Natur sind. (D.)

Einfluß der Radiumemanation auf die Keimung der Samen. Von **J. Stoklasa.**[1]) — Die Versuche wurden mit verschiedenen landwirtschaftlichen Sämereien, Cerealien und Leguminosen, angestellt. Je hundert Samen wurden in geschlossenen Glasgefäßen mit 50 ccm Wasser mit verschiedenen Macheeinheiten (75—100) angesetzt. Nach 24 Stunden wurden die Samen in gewöhnliche Keimapparate verteilt und täglich 5—10 ccm von dem verschieden stark radioaktiven Wasser zugesetzt. Der Vf. spricht sich über das Ergebnis wie folgt aus: Aus allen unseren Versuchen erhellt, daß eine schwache Dosierung von Radiumemanation auf die Keimungsenergie der Samen einen günstigen Einfluß hat, doch macht sich dieser nicht bei allen Samen in gleichem Maße fühlbar. So z. B. wirken 15 Macheeinheiten pro 100 Samen bei gewissen Pflanzen sehr günstig und der Keimungsproceß verläuft daselbst viel rascher, bei anderen Samen wieder wirken 15 Macheeinheiten nicht fördernd, es ist also ganz individuell, hängt aber auch vom Gewicht des Samens ab; nichtsdestoweniger läßt sich ruhig behaupten, daß durch 15—30 Macheeinheiten pro 100 Samen zumeist das Erwachen des Embryos, sowie das Wachstum der Keimlinge beschleunigt werden. 50 Macheeinheiten pro 1 l vermögen schon eine hemmende Wirkung bei der Keimung hervorzurufen. (D.)

Untersuchungen über die Einwirkung gewisser Chloride auf die Keimung von Avena sativa. Von **F. Plate.**[2]) — Der Vf. stellte Versuche über die Einwirkung der Chloride des Si, NH_4, Na, K, Cu, Rb, Cs und Au in Lösungen verschiedener Concentration auf Haferkörner an. Als giftig erwiesen sich $CaCl_2$ und $AuCl_3$. Die Ergebnisse der Versuche mit den übrigen Salzen sind in sog. Wirkungsreihen zusammengestellt. Betreffs Einzelheiten ist auf das Original zu verweisen. (D.)

Über die Bildung von Cyanwasserstoffsäure bei der Keimung der Samen. IV. Mitt. Von **Ciro Ravenna** in Gemeinschaft von Severino Mazzanti u. Cesare Baroncini.[3]) — Samen im Ruhestande und in der ersten Periode des Keimens wurden mit Wasser destilliert. Im Destillate konnte stets NH_3, und zwar mit fortschreitender Keimung und in steigender Menge nachgewiesen werden, dagegen niemals HCN. In den Samen von Phaseolus lunatus ergab die Bestimmung von HCN nach

---

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. 1914, **40**, 272 u. 273. — [2]) Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 1914, **23**, II. 234—238; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, 1, 750 (Grimme). — [3]) Ebend.; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, **1**, 750. S. auch dies. Jahresber. 1912, 197 (Czensny).

früher beschriebenen Methoden in den ersten Stadien der Keimung eine Zunahme, dann eine Abnahme des HCN-Gehaltes. (D.)

Über den Einfluß verschiedener Substanzen auf die Keimung der Pflanzensamen. Wachstumsförderung durch einige. Von **Th. Bokorny.**[1] — I. Mitt. In großer Ausdehnung studierte der Vf. die Einwirkung einer großen Zahl von Salzen auf die Keimung verschiedener Samen. Es wurden fast immer Keimlinge aus Samen auf feuchtem Fließpapier gezogen und mit den betreffenden Lösungen übergossen. Bei dem großen Umfang der Arbeit und einer großen Anzahl von einzelnen Angaben kann hier für unsern Bericht nur einzelnes herausgegriffen werden. Als Lösungsmittel wurde stets destilliertes Wasser verwendet, auch bei dem Kontrollversuch. — Kupfervitriol. Samen von Kresse, Gerste und vielen anderen. Ergebnis: Kupfervitriol ist für Keimpflanzen außerordentlich schädlich. Eine Beschleunigung des Keimungs- oder Wachstumsvorganges konnte bei keinem der 6 Versuche, bei denen Verdünnungen von 0,1—0,0001 % angewandt wurden, bemerkt werden. — Sublimat. Von 0,01 procent. Lösung wurden Keimlinge von Kresse erheblich geschädigt; bei 0,001 procent. trat normale Entwicklung ein; 0,0005 procent. bewirkte eine Wachstumsbeschleunigung an den Kressenkeimlingen. — Mangansulfat. Bei Keimlingen wirkt 0,1 % meist noch nachteilig, erst 0,05 % läßt eine ungestörte Entwicklung zu. Der Vf. konnte bis dahin keine Concentration ausfindig machen, die binnen 18 Tagen eine Wachstumsbeschleunigung bei Keimpflanzen von Erbsen, Linsen, Bohnen usw. ergiebt. Auffällig erscheint, daß 1 procent. Mangansulfatlösung einen durchaus schädlichen Einfluß auf alle gebrauchten Keimlinge ausübt, während Hefe große Mengen von Mangansulfat erträgt und von 1 procent. Lösung im Wachstum nicht geschädigt wird. — Zinkvitriol ist merkwürdig wenig schädlich, viel weniger als Cadmiumsulfat. — Chromsaures Kali ist bei einer Verdünnung von 0,01 und 0,02 % nicht schädlich bei Keimlingen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das gelbe Chromat bei etwas größerer Verdünnung und in längerer Zeit das Wachstum der Keimlinge begünstigt. Kaliumbichromat erwies sich dagegen als ein ungemein starkes Gift für Keimlinge. — Goldchlorid. Weder 0,01 % und 0,002 % dieses Salzes scheint eine schädliche Wirkung auf die Keimung zu äußern. — Salpeterarten. Eine ausgesprochene Förderung des Wachstums konnte binnen 8 Tagen nicht beobachtet werden; außerordentlich schädlich ist Ammonsalpeter, der bei 1 % die Keimung der Samen binnen 8 Tagen verhinderte, bei 0,1 % stark hemmt. — Ammoniak, Hydroxylamin, Kali, Natron. Beim NH_4OH konnte keine Concentration aufgefunden werden, bei welcher eine Förderung des Keimungsvorganges stattfindet; das Ammoniak schädigte bei 0,01 % die Keimpflanzen merklich. Bei Hydroxylamin blieb es zweifelhaft, ob bei 0,01—0,0025 % Förderung eintritt; jedenfalls wirkte bei manchen Keimlingen 0,01 % noch schädlich. Versuche mit NaOH ergaben, daß 0,1 % die Keimung der Kresse nicht zu verlangsamen, viel weniger zu unterdrücken vermag. Ammoniumcarbonat erweist sich schon von 0,1 % an als unschädlich für Keimlinge. 0,5 % verhindert die Keimung der meisten

[1] Biochem. Ztschr. 1913, 50, 1—118.

Samen. KCl und NH_4Cl sind erst bei 0,1 % unschädlich. 2 % NaCl veranlaßt eine ziemlich starke Verlangsamung der Keimung, bei 0,5 % ist eine nachteilige Einwirkung nicht zu bemerken. $CaCl_2$ ist eine indifferente Substanz, die selbst bei 2 % (1 % wasserfrei) nicht schadet.

II. Mitt. In dieser Reihe wurde zunächst eine Reihe von Basen bezügl. ihrer Wirkung auf die Keimung verschiedener Samen geprüft. Anilinsalze und verwandte Verbindungen, die sich mehr oder weniger als giftig erwiesen. Dann folgen Versuche mit NF, HF, $KClO_3$, $KMnO_4$ und Jod, Oxalsäuse, welche Verbindungen sich sämtlich als giftig bezw. schädlich erwiesen. Ferner wurden bei Hefe H_2SO_4, H_2SO_3, H_3PO_4, H_3BO_3 auf ihre Wirkung geprüft. Diese Säuren waren bei Verdünnungen von 0,1 % schädlich für die Keimlinge 0,01 SO_2 tötete Algen in wenigen Tagen. Schwefelkohlenstoff wirkte auf Kiefernsamen und Topfpflanzen schädlich, namentlich bei wiederholtem Zusatz. Es gibt jedoch bei CS_2 eine Verdünnung, durch die die Keimlinge der Gerste und der Kresse im Wachstum gefördert wurden, nämlich 0,005 %. Der Vf. bemerkt hierzu: „Da durch CS_2-Zusatz zum Boden der Ertrag bis um 75 % gesteigert werden kann, was bisher meist auf eine günstige Einwirkung des CS_2 auf die Mikroorganismenflora des Bodens zurückgeführt wurde, so gewinnt hierdurch die angeführte Tatsache einige praktische Bedeutung. Die Pflanzen werden auch direkt durch CS_2 in großen Verdünnungen gefördert, wenigstens die Gerste und die Kresse" (Reizwirkung).

III. Mitt. Hier gelangten zunächst Methylalkohol und verwandte Stoffe zur Prüfung. Methylalkohol förderte bei 0,5—2 % (der mineralischen Nährlösung beigemischt) das Wachstum der Keimlinge. Äthylalkohol schadet von 0,5 % nicht mehr, bewirkt aber kein stärkeres Wachstum. Methylalkohol ist bei 1 % für Keimpflanzen unschädlich. Formaldehyd erwies sich als ein eminent giftiger Stoff, der sogar in der Verdünnung 0,01 % noch stark hemmend auf die Keimung einwirkt. Die Ameisensäure verhindert bei 0,1 % die Keimung, bei 0,01 % nicht. — Die Arbeit schließt eine große Menge weiterer Ergebnisse ein, auf die bei ihrem großen Umfang hier nicht eingegangen werden kann. (D.)

b) Ernährung, Assimilation.

Untersuchungen über die Rolle einzelner Nährstoffe im Haushalte höherer Pflanzen. Von **Karl Faack.**[1]) — Die Untersuchungen über die Wirkung einzelner oder mehrerer Salze auf den Pflanzenkörper wurden in Wasserkulturen angestellt. Als Kulturgefäße wurden eprouvettenähnliche Kölbchen von 20 cm Höhe und von 120 ccm Inhalt verwendet. Sorgfältig gleichmäßig entwickelte Weizenkeimlinge mit 2—3 cm langer Radicula kamen, nachdem die Weizenpflänzchen eine bestimmte Länge erreicht hatten, in die mit Kulturflüssigkeit gefüllten Eprouvetten und zwar derart, daß jede einzelne Pflanze ihre eigene Eprouvette erhielt. Der Keimling wurde zunächst in der centralen Bohrung einer paraffinierten Korkscheibe so befestigt, daß ein Verdunsten der Lösung vermieden war und auch der Samen nicht mit der Flüssig-

---

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, 1913, Bd. I, Heft 4, S. 443—509.

keit in Berührung kam. Die mit den Keimpflänzchen beschickten Kölbchen wurden in einen eignen Kasten gebracht und Sorge getragen, daß nur die Plumula der Pflanzen dem Lichte ausgesetzt war, während die Wurzeln zur Verhinderung abnormaler Bildungen vollständig dunkel gehalten wurden. Die Belichtung der Pflanzen geschah von oben, von vorne und beiden Seiten. An den Pflanzen wurde der Einfluß teils reiner, teils gemischter, aber stets unvollständiger Nährlösungen untersucht. Im allgemeinen dauerte ein Versuch 14 Tage, wobei nach dem Verlauf der Hälfte der Zeit die Nährlösung erneuert wurde. Die Anzahl der geprüften Lösungen ist außerordentlich groß, so daß es unmöglich ist, dieselben alle bei unserem Bericht zu berücksichtigen. Einzelne sollen erwähnt werden. — Ammoniumsalze erwiesen sich selbst in sehr großer Verdünnung, sobald Ca fehlte, als starkes Pflanzengift; es fand kein Wurzelwachstum statt, während in den verdünnten Lösungen eine Entfaltung der oberirdischen Organe zu bemerken war. Merkwürdig war der Umstand, daß die Blätter stark behaart waren. Ammonsulfat und -Nitrat verhielten sich gleich. — Einfluß reiner Ca-Lösungen. $Ca(NO_3)_2$ wurde als das einzige lösliche Ca-Salz befunden, welches von der Pflanze in jeder Stärke ohne Störung vertragen werden kann. Die Wurzel- und Blatterzeugung nimmt mit steigender Verdünnung zu. $Ca(NO_2)_2$ war nur in höchster Verdünnung unschädlich. $CaCl_2$ blieb unschädlich, sofern die Lösung nicht eine Concentration von 1 ‰ übersteigt. Aufgeschlämmter $CaCO_3$ und desgl. $CaSO_4$ erwiesen sich wachstumsfördernd und erzeugte ersteres außerordentlich lange Wurzelfäden, welche eine normale Verzweigung aufwiesen; beim Sulfat war die Wirkung eine schwächere. Die sauerstoffärmere S-Verbindung des Ca, das CaS_2O_3 erbrachte heftige Vergiftungserscheinungen. Monocalciumphosphat wirkt durch seine freie Säure unter allen Umständen pflanzenschädigend. Bei Gegenwart von Bicalciumphosphat zeigen die Pflanzen ein mehr normales Wachstum, die Entwicklung der Plumula scheint gehemmt zu werden. Das schwerlösliche Tricalciumphosphat erbrachte nicht nur ein vollkommen normales Wachstum, es scheint auch den Pflanzen besonders gut zuzusagen. — In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittszahlen für die Trockengewichte und für die Wurzel- und Blattlängen des in den einzelnen Kalklösungen gewonnenen Pflanzenmaterials zusammengestellt.

Durchschnittszahlen bei Ernährung mit	Trockengewichtsverhältnisse von Wurzeln	Stengel + Blätter	Gesamt	Größte Länge in cm von Wurzeln	Stengel + Blätter
Destilliertes Wasser . .	1,00	1,00	1,00	7,0	9,0
$Ca_3(PO_4)_2$	2,57	1,51	1,86	28,9	15,1
$CaCl_2$	2,46	1,47	1,79	27,4	14,8
$CaCO_3$	2,39	1,46	1,77	30,0	14,6
$CaSO_4$	2,16	1,44	1,68	21,5	14,6
$Ca(NO_3)_2$	2,06	1,35	1,56	20,2	13,5
$Ca(NO_2)_2$	1,76	1,36	1,50	18,6	13,9
$CaHPO_4$	1,58	1,31	1,40	27,1	12,3
CaS_2O_3	1,36	1,16	1,23	9,4	12,9
CaS	0,72	1,18	1,03	4,5	11,0
$CaH_4(PO_4)_2$	0,42	0.94	0,75	3,5	10,5

Einfluß reiner Mg-Lösungen. Der Vf. fand, daß auch bei Gegenwart schwerlöslicher Mg-Salze jedes Wurzelwachstum unmöglich war. — Einfluß reiner K-Lösungen. Nur in sehr verdünnten Lösungen vermochten die Pflänzchen sich vollkommen gesund zu erhalten und ein gut

entwickeltes Wurzelsystem auszubilden. Allen Kalilösungen gemeinsam war die starke Förderung der oberirdischen Teile, deren Wachstum eigentlich nicht mit der schlechten Ausbildung der Wurzelteile im Einklang stand. Die Blätter waren flach ausgebreitet, von dunkelgrüner Farbe und voll turgescent. Reine Kalilösungen brachten die Neigung der Wurzeln, eine große Zahl von Seitenwurzeln anzulegen, während die Haarbildung vollkommen fehlte. — Einfluß reiner Na-Lösungen. Diese verhielten sich wie die K-Lösungen, nur scheinen sie etwas giftiger zu sein. — Einfluß reiner Fe-Lösungen. Die wasserlöslichen Fe-Salze erwiesen sich ohne Ausnahme für den Pflanzenorganismus außerordentlich schädlich, wenn die Concentration der verwendeten Flüssigkeit ein gewisses Maximum überschreitet. Die Krankheitssymptome treten stärker auf als bei Anwendung von K- oder Mg-Salzen. Eisenoxydulphosphat erwies sich trotz seiner absoluten Unlöslichkeit äußerst schädlich; desgleichen auch Eisensulfat. Bei Anwendung von Eisenoxydcarbonats (? d. R.) konnte ein freudiges Wachsen der jungen Keimlinge festgestellt werden, wobei besonders die Wurzelausbildung stark gefördert war. — Im zweiten Teil der Arbeit werden die Versuche besprochen, welche die Ernährung von Pflanzen durch zwei verschiedene Nährlösungen zum Gegenstand haben. Die Hauptwurzel der Keimlinge wurde gleich anfangs sorgfältigst abgeschnitten, wodurch die jungen Pflänzchen stark zur Bildung von Nebenwurzeln angeregt wurden. — Nachdem die Wurzeln eine genügende Länge erlangt hatten, wurden sie derart geteilt, daß ein Teil in eine Grundlösung tauchte, der andere aber in eine besondere Nährlösung tauchte. Die Zusammensetzung der beiden Lösungen war sehr verschieden und in 12 Reihen geteilt. Sie näher zu besprechen, ist hier kein Raum. Der Vf. faßt die Ergebnisse seiner umfangreichen Arbeit in folgendem zusammen: „1. Zwingt man eine Pflanze durch entsprechende Verteilung der Wurzeln, die zu ihrer Ernährung unentbehrlichen Stoffe aus zwei oder mehreren, an und für sich unvollkommen zusammengesetzten Nährmedien aufzunehmen, so erwächst aus dieser Anordnung den betreffenden Gewächsen kein weiterer Schaden, solange die Nährsalzgemische in unschädlicher Form geboten werden. 2. Die Mineralsalze werden in der wachsenden Pflanze nach der transpirierenden Oberfläche hin befördert und erst nach erfolgter Zersetzung derselben in den assimilierenden Organen kann eine weitere Verteilung der einzelnen Nährstoffe erfolgen. Ein direkter Übertritt von Mineralsalzen von Wurzel zu Wurzel ist ausgeschlossen. 3. Von allen unentbehrlichen Nährstoffen finden sich nur Ca und K auch in solchen Wurzelpartien in anorganischer Bindung vor, welche bei Ausschluß dieser Elemente herangezogen wurden.“ (D.)

Beitrag zur Frage der Funktionen des Ca in der Pflanze. Von **Karl Faack.**[1]) — Die Arbeit beschäftigt sich mit der Frage der Ersetzbarkeit des Ca durch Sr bei der Ernährung der Pflanze, welche zu folgenden Folgerungen führte: „Strontiumsalze wirken in größeren Gaben pflanzenschädigend, indem sie vor allem wachstumshemmend auftreten, doch sind die Störungserscheinungen, welche durch größere Mengen von Strontiumsalzen an den einzelnen Pflanzenteilen ausgelöst werden, anderer Natur,

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, 1913, Bd. II, Heft 1, S. 175—207.

als jene, welche Mg- oder Alkalisalze hervorrufen. Auch die Plumula der Pflanzen wird unter dem Einflusse beträchtlicher Strontiumgaben verändert und erleidet (wie schon Molisch beobachtete) die Chlorophyllbildung eine augenfällige Störung und werden auch die Gewächse veranlaßt, sehr frühzeitig neben ihrem Haupttriebe noch Seitentriebe anzulegen. Bei gleichzeitiger Anwesenheit genügender Ca-Mengen neben dem Sr werden die Störungserscheinungen letzteren Elements in den Hintergrund gedrängt und steht einer normalen Entwicklung der Gewächse nichts mehr im Wege. — Die Sr-Salze besitzen die Eigenschaft, kalkfreie Nährlösungen vollkommen zu entgiften und hat sich besonders im 5 procent. Sr-Zusatz zu der Ca-freien Flüssigkeit am besten bewährt. — Sr-Salze sind aber nicht imstande, eine regelmäßige Entwicklung kalkfrei erzogener Pflanzen zu ermöglichen und wird durch Sr das Absterben der oberirdischen Organe solcher Gewächse nur etwas hinausgeschoben. Auf die Leitung und Verteilung der Kohlehydrate in den Pflanzen scheint das Sr keinen Einfluß auszuüben. (D.)

Ist die Lehre vom Kalkfaktor eine Hypothese oder eine bewiesene Theorie? Von **O. Loew.**[1]) — Der Vf. stellt fest: 1. Es ist Tatsache, daß Kalk im Zellkern der Pflanzenzellen von den höheren Algenarten aufwärts eine sehr wichtige Rolle spielt. 2. Es ist Tatsache, daß Magnesiasalze für sich, selbst in verdünnter Lösung angewendet, auf alle Pflanzen von den höheren Algen an aufwärts giftig wirken. 3. Es ist Tatsache, daß nur durch die Anwesenheit von gewissen Mengen von Kalksalzen die Giftwirkung der Magnesiasalze verhindert wird. Der Kalk kann hier durch nichts anderes ersetzt werden. Der Vf. schließt: Die Lehre vom Kalkfaktor ist auf feststehenden Tatsachen aufgebaut. Nur einige der dazu gelieferten Erklärungen können als Hypothesen angesehen werden. Versuche verschiedener Autoren mit Wasser-, Sand- und Bodenkulturen haben die Lehre vom Kalkfaktor bestätigt. Abweichende Resultate anderer Autoren können entweder auf störende Veränderungen im Boden durch die Kalkung oder auf unrichtig ausgeführten Topfversuchen oder auf Nichtbeachtung des Gesetzes vom Minimum bei der Düngung beruhen. Die Lehre vom Kalkfaktor und das Gesetz vom Minimum verlangen, daß bei Bodenanalysen die Magnesiabestimmung nicht vernachlässigt wird, wie das bisher oft der Fall war. Eine nach den Resultaten der Bodenanalyse rationell eingerichtete Düngung ist auch im Interesse der Tierzüchtung, welche kalkreiches Heu verlangt.

Zur Frage über die lösende Wirkung der Wurzeln. Von **Th. W. Tschirikow.**[2]) Auf Grund von Versuchen nach der Methode isolierter Ernährung, die an Gerste und Buchweizen mit Phosphorit und $Ca_3(PO_4)_2$ ausgeführt wurden, kommt der Verfasser zu folgenden Schlüssen: 1. Die Theorie saurer Wurzelausscheidungen ist nicht imstande, eine ganze Reihe von Tatsachen aus dem Gebiet der Ernährung höherer grüner Pflanzen zu erklären. 2. Die Pflanzenwurzeln sind von einer Lösung umgeben, die sich in einem gewissen Gleichgewicht befindet, und deren Zusammensetzung nicht von der Menge der festen Phase, sondern nur von der Zusammensetzung der flüssigen Phase abhängt. Die Wurzeln der verschiedenen

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **40**, 733. — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, **15**, 64 (Deutscher Auszug).

Pflanzen stören dieses Gleichgewicht sehr ungleich: Die einen absorbieren vorwiegend CaO, andere P_2O_5; und das Verhalten dieser Pflanzen zur P_2O_5 des Phosphorits muß auch ein verschiedenes sein. 3. Die Gerste nimmt die P_2O_5 des Phosphorits in Gegenwart von $Ca(NO_3)_2$ oder anderer Ca-Salze nicht auf; ist aber der Phosphorit isoliert, so nutzt die Gerste seine Phosphorsäure in einem bedeutenden Grade aus. 4. Der Buchweizen verhält sich in dieser Beziehung anders: Sowohl in Anwesenheit von $Ca(NO_3)_2$ (in Mengen, die der Nährlösung Hellriegel's entsprechen), als auch in dessen Abwesenheit nimmt er die P_2O_5 des Phosphorits in gleicher Weise auf. 5. Dieser Unterschied kann damit erklärt werden, daß der Buchweizen der Nährlösung CaO energischer entzieht, wie P_2O_5, und daß aus diesem Grunde der Übergang von P_2O_5 in die Lösung sehr erleichtert ist; bei der Gerste ist es umgekehrt: P_2O_5 wird sehr viel energischer aufgenommen, als CaO. (D.)

Gleichzeitige Gegenwart von Harnstoff und Urease in derselben Pflanze. Von **R. Fosse.**[1]) — In Aspergillus niger, jungen Erbsen- und Sojapflanzen hat der Vf. die gleichzeitige Anwesenheit von Harnstoff und Urease nachgewiesen und festgestellt, daß die Urease zugesetzten Harnstoff bei 44° hydrolysiert. Es scheint daher nicht zweifelhaft zu sein, daß die Rolle der Urease in den Pflanzen darin besteht, den durch die Pflanze gebildeten oder aus der Umgebung aufgenommenen Harnstoff in das außerordentlich leicht assimilierbare Ammoniak zu verwandeln. (D.)

Einige quantitative Versuche über die Speicherung der Ionen in der Pflanze. Von **F. Plate.**[2]) — Keimpflanzen von Tritic. vulg. und Zwiebeln von Hyacinth. orient. wurden in Glasgefäßen gezogen und mit dem Chlorid, Bromid, Nitrat und Sulfat des Mangans behandelt. Aus der Versuchslösung wurden von den Salzen das Anion und das Kation in den gleichen Verhältnissen aufgenommen. Dabei scheint das Anion mehr in den Keim, das Kation in den Wurzelsproß zu wandern.

Anthocyanbildung und Aschenbestandteile. Von **A. Czartkowski.**[3]) — Daß ein Stickstoffmangel in der mineralischen Ernährung der grünen Pflanze stets Anthocyanbildung hervorruft, hatte der Vf. bereits eindeutig beobachtet. Er wollte des weiteren feststellen, welche Bedeutung das Vorhandensein oder das Fehlen der einzelnen, anderen mineralischen Elemente auf die Anthocyanbildung ausübt. Die Versuche ergaben, daß in den ersten Wochen alle neu entwickelten Blätter in allen Kulturen — ausgenommen normale Knop'sche Lösung — mit Anthocyan gefärbt waren, später aber (nach 5 Wochen) war Anthocyan sichtbar nur bei den in destilliertem Wasser und in sticktofffreier Nährlösung gezogenen Blättern. Die Mineralbestandteile scheinen also keinen Einfluß auf die Anthocyanbildung zu haben, sondern nur allein der Stickstoff.

Über die Beweglichkeit des Kalis im pflanzlichen Gewebe. Von **L. Maquenne** und **E. Demoussy.**[4]) — Die unter dem Einfluß der Elektrolyse in den pflanzlichen Geweben sich abspielende Stoffverschiebung sollte dem Vf. Aufschluß über die Beweglichkeit der einzelnen Mineralstoffe in der Pflanze geben. Als Versuchsobjekte dienten Blätter und

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1374—1376; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914. **2**, 51 (Düsterbehn). — [2]) Atti R. Academ. Rom, **23**, 839. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 407. — [4]) Compt. rend de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1400.

Blattzweige der Aucuba, des Kohlrabis, der Iris, des Flieders, der Kastanie, des Rhabarbers, des Ligusters, des Weines. Sie wurden in dest. Wasser der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen, der auf 40—110 Volt und 2—3 Milliampère pro qcm Stengel- oder Blattdurchschnitt eingestellt war. Nach mehreren Tagen wurde die Kathoden- und Anodenflüssigkeit untersucht. Die Hauptmenge der in der Kathodenflüssigkeit vorhandenen Stoffe ($^4/_5$) bestand aus Kali. Kalk war in geringer Menge, Magnesia nur in Spuren vorhanden, Eisen fehlte ganz. Dem Vf. scheint, daß das Kali in den Assimilationsorganen der Pflanze wohl zum überwiegenden Anteil in Form löslicher, stark ionisierbarer Salze vorliegt und nicht in organischer Bindung der Plasmasubstanz einverleibt ist. Beim Kalk und der Magnesia scheint die organische Bindung zu bestehen. In der Anodenflüssigkeit, die nur bei den Versuchen mit Iris und Flieder untersucht wurde, fanden sich neben organischen Stoffen geringe Mengen Phosphorsäure, sowie Spuren von Chlor und Schwefelsäure.

Die Gegenwart von anorganischen Eisenverbindungen in den Chloroplasten der grünen Pflanzenzelle in Beziehung zu der natürlichen Photosynthese und dem Ursprung des Lebens. Von **B. Moore.**[1]) — Auf Grund seiner mikrochemischen Untersuchungen (Hömatoxylinfärbungen) kommt der Vf. zu dem Schluß, daß in dem farblosen Anteil des Chloroplasten der grünen Pflanzenzelle Eisen ein ständiger Bestandteil ist, während der grüne Farbstoff, das Chlorophyll, kein Eisen enthält. Im Leukoplasten findet sich das Eisen sowohl in krystallischer wie in kolloider Form. Das Chlorophyll entwickelt sich unter dem Einfluß des Sonnenlichtes aus der eisenhaltigen Chloroplastensubstanz; diese hat also für die Photosynthese eine ursächliche Bedeutung.

Über die Oxydation von Thiosulfat durch gewisse Bakterien in Reinkultur. Von **W. T. Lockett.**[2]) — Der Vf. beschreibt die von ihm aus Abwässerschlamm isolierten und rein gezüchteten Thiosulfatbakterien und deren Verhalten gegen Thiosulfat. Dieser wird langsam aber vollständig zu Sulfat oxydiert. Da hierbei weder eine Schwefelabscheidung eintritt und auch keine Permanganat-reducierenden Schwefelverbindungen (Thionsäure) entstehen, handelt es sich um eine vollkommene Oxydation, nicht um eine einfache Zersetzung unter Säurebildung.

Kann Silber in geeigneter Concentration das Wachstum der Schimmelpilze anregen? Von **G. Bertrand.**[3]) — Die von dem Vf. auf Paulin'scher Nährlösung, die wechselnde Mengen von Silbernitrat enthielt, gezogenen Kulturen von Aspergillus niger zeigten eine bemerkenswerte Empfindlichkeit gegen das Silbersalz. Schon bei einer Verdünnung von 0,0001 g Silber auf 1 l Nährlösung wurde die Mycelentwicklung beeinträchtigt. Mit zunehmender Verdünnung trat jedoch eine ausgesprochene Reizwirkung und ein lebhafteres Wachstum ein. Wie andere Metalle zeigt also auch Silber das charakteristische Verhalten der Reizstoffe: in stärkeren Gaben Giftwirkung, in geringsten Mengen entwicklungsfördernde Wirkung.

Die Wirkung von Enzymen und anderen Substanzen auf das Wachstum des Tabaks. Von **J. P. Oosthuizen** und **O. M. Shedd.**[4]) —

[1]) Proc. Royal. Soc. London 1914, Ser. B. **87**, 556. — [2]) Ebend. 441. — [3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914. **158**, 1213. — [4]) Journ. of. Biol. Chem. 1914, **16**, 439 u. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1199.

Junge Tabakpflänzchen wurden der Einwirkung verdünnter Lösungen von Pepton, Diastase, Glukose, Trypsin, Pankreatin, Papain, Casein, Emulsin ausgesetzt. Im Vergleich mit den unbehandelten Kontrollpflänzchen zeigten die Versuchspflanzen unter dem Einfluß der Enzymlösungen fast in allen Fällen ein besseres Wachstum. Am wirksamsten erwiesen sich Pepsin, Casein und Emulsin. Ähnlich wirkten Blausäure und Cyankalium, Eisenpeptonat und Manganpeptonat, Eisen- und Manganlaktat. Gemische von Casein, Trypsin und Pepsin übten keinen günstigen Einfluß auf das Wachstum aus.

Zur Frage der Reversibilität der Invertasewirkung. Von **A. Blagowestschenski.**[1]) — Visser und Kohl hatten feststellen können, daß auch die enzymatische Wirkung der Invertase umkehrbar sei, daß also durch Einwirkung von Invertase auf die hydrolisierte Saccharose eine Diose entstehe. Die von dem Vf. angestellten Versuche ergaben ein negatives Resultat. Weder die Versuche mit Glycerinextrakt untergäriger, also invertaserischer Hefe, noch die mit dem nach Michaelis hergestellten, sehr wirksamen Präparat ließen eine Reversibilität der Invertasewirkung erkennen. Spuren von Maltose bezw. Isomaltose schienen bei der Einwirkung der Invertase auf Saccharose zwar zu entstehen, doch dürfte diese Bildung auf Verunreinigungen der Invertase mit Maltase zurückzuführen sein.

Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. IX. Über den Nährwert verschiedener Zuckerarten und Aminosäuren für Bac. prodigiosus. Von **H. Franzen** und **F. Egger.**[2]) — Die Vff. prüften verschiedene Zuckerarten und Aminosäuren in ihrem Einfluß auf die Ameisensäurebildung durch Bac. prodigiosus. Es ergab sich folgendes: Von den Zuckerarten wird die Glucose am besten ausgenutzt; es folgen Fructose, Rohrzucker und Maltose; Galactose und Lactose wurden nicht angegriffen. Von den drei untersuchten Aminostoffen war Asparagin die beste Stickstoffquelle, es folgen Alanin und Glykokoll.

Die Zersetzung der Fette durch höhere Pilze. Von **A. Spieckermann.**[3]) — II. Der Abbau der Fettsäuren. In Fortsetzung seiner früheren Untersuchungen (Z. Unters. Nahr.- u. Gen. **23**, 305) hat der Vf. unter Einhaltung derselben Versuchs- und Analysenmethodik die Assimilierbarkeit, den Abbau und Nährwert einer Reihe von Fettsäuren bei Penicillium verfolgt. Auf den Inhalt der interessanten Arbeit soll bei der Zugänglichkeit des Originals hier nur verwiesen werden. Es wurde untersucht: der Einfluß der Stickstoffquelle auf die Zersetzung der Fettsäuren, die Assimilierbarkeit der Fettsäuren, ihre Abbauproducte, die Beziehungen zwischen molekularem Aufbau und Assimilierbarkeit und deren Ursache.

Untersuchungen über die von Amylomyces Rouxii gebildeten Fettsubstanzen. Von **R. Goupil.**[4]) — Die Versuche ergaben, daß die Fettbildung bei diesem Schimmelpilz in direktem Verhältnis zu seiner Entwicklungsintensität steht. Es handelt sich hierbei um eine sehr widerstandsfähige Reserve; das Fett wird während der Entwicklungszeit nicht verbraucht und ist selbst längere Zeit nach dem Kohlehydratentzug nachzuweisen. Nur, wenn man das Mycel von der Nährlösung entfernt und

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 446. — [2]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **90**, 311. — [3]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 83. — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 522.

zur Verdrängung der Kohlensäure stark lüftet, wird das Fett angegriffen. In zwei Monaten nahm die Fettmenge um 60 % ab. Vor der Assimilation wird das Fett verseift und zwar werden zunächst die Glyceride mit niedrigem Molekulargewicht verbraucht.

Die Stickstoffnahrung der Schimmelpilze. Von **W. Brenner.**[1]) — Die sehr umfangreiche in dem F. Elfving'schen Botan. Institut der Universität Helsingfors durchgeführte Arbeit des Vf. enthält zunächst eine historische Übersicht der einschlägigen Literatur. Die eigenen Versuche, die mit Aspergillus niger durchgeführt wurden, hatten zur Aufgabe, festzustellen, welche Stickstoffsubstanzen vom Pilz ausgenutzt werden, wie bei verschiedener Stickstoffernährung der Entwicklungsverlauf der Kulturen und die Wirkung der Sticktoffquellen sich abspielt und wie die Nährlösung im besonderen auch der Stickstoff im Verlauf der Pilzvegetation verändert wird. Auf einzelnes kann hier leider nicht eingegangen werden. Bezüglich des Nährwertes der verschiedenen Stickstoffquellen stellt der Vf. selbst folgende Gruppen auf: I. Die ausgezeichnet guten: Ammoniumlactat, Ammoniumtartrat, Ammoniumsuccinat, Asparagin und Ammoniumoxalat. Zu dieser Gruppe gehören also, wenn man auch die Untersuchungen anderer Vff. mit in Betracht zieht, im allgemeinen Peptide, Aminosäuren, Pepton, die NH_4-Salze der meisten aliphatischen Oxysäuren und Dikarbonsäuren. Der Übergang zur nächsten Gruppe wird durch das NH_4-Salz der Oxalsäure vermittelt. II. Die guten: Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Karbamidnitrat, Ammoniumacetat, Ammoniumformiat, Ammoniumphosphat, Karbamid. Hierher gehören somit die wichtigsten organischen NH_4-Salze, die NH_4-Salze der einbasischen Fettsäuren, die überhaupt eine Entwicklung zulassen, sowie Harnstoff mit Salzen. Mehrere Diamine sind wohl nach Czapek (I) am richtigsten auch hier zu setzen. III. Die mittelmäßigen: Formamid, Nitrosodimethylamin, Pyridinnitrat, Natriumnitrat, norm. Butylaminchlorid, Guanidinnitrat, Guandinchlorid. Zu dieser Kategorie mittelmäßiger N-Quellen sind zu rechnen Monoalkylamine mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und unverzweigter Kohlenstoffkette, sowie der niedrigste Vertreter von Dialkylaminen, Säureamide (nach L. Lutz [I] erheben sich das niedrigste Monoalkylamin und Amid zur nächst höheren Gruppe, nach Czapek [I] auch andere). Nitrate, deren Nährwert durch den Säurerest bedingt wird, sowie Guanidinsalze. IV. Die schlechten: Iso-Butylaminchlorid, Iso-Amylamonchlorid, Hydroxylaminsulfat, Benzylaminsulfat, Dicyandiamid, Iso-Diamylaminchlorid. Unter diesen schlechtesten N-Quellen finden wir Iso-Amine und alle Monoalkylamine mit hohem Kohlenstoffgehalt, Dialkylamine, mit Ausnahme der allerniedrigsten, sowie die niedrigsten Trialkylamine, ferner einige aromatische Amine mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, Hydroxylaminsalz usw. V. Die untauglichen: Tetramethylammoniumchlorid, Iso-Triamylaminchlorid, Dybenzylaminsulfat, Nitromethan, Nitroguanidin, Acetonitril, Piperidinchlorid, Pyridinchlorid. Diese Verbindungen können nicht mehr als N-Quelle für Aspergillus betrachtet werden; sie können nicht verarbeitet werden, wirken aber auch nicht giftig. Hierher gehören höhere Trialkylamine, Tetraalkylammoniumverbindungen, organische Nitroverbindungen, Nitrile, Piperidin

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 555.

und Pyridinsalze ohne N im Säurerest, Alkaloide ohne NH_4-Salz, sowie schließlich einige aromatische Amine usw. VI. Die giftigen: Natriumnitrit, Ammoniumvalerianat, Tribenzylaminsulfat, Kaliumcyanid. Diese Verbindungen haben sich unter den gegebenen Verbindungen nicht nur als untauglich, sondern sogar als giftig für Aspergillus niger erwiesen. Hierher gehören sicher noch mehrere, speziell aromatische N-Verbindungen, welche als antiseptisch bekannt sind.

Reduction von Nitraten zu Nitriten und Ammoniak durch Bakterien. Von **M. Klaeser.**[1]) — Die vorliegende Mitteilung stellt selbst nur ein kurzes Referat über eine unter Leitung von Arthur Meyer im botanischen Institut Marburg durchgeführte Arbeit dar, deren Aufgabe es war, den immer noch wenig aufgeklärten Vorgang der Nitratreduction an einer Anzahl genau charakterisierter Bakterien zu studieren. Untersucht wurden 28 verschiedene sporentragende Bakterienspecies. In großen Zügen ist das Ergebnis der Untersuchungen folgendes: Die bisher übliche Einteilung der Nitrat reducierenden Bakterien in Nitrit- und Ammoniakbildner ist nicht richtig. Es bildet sich Nitrit oder Ammoniak je nach der Zusammensetzung der Nährlösungen und deren Reaktion. Bei alkalischer Reaktion wird meist Nitrit, bei saurer Ammoniak gebildet. Durch geeignete Auswahl der Kohlenstoffquelle läßt sich die gewünschte Reaktion und damit die Nitrit- oder Ammoniakbildung herbeiführen. Die Salze der organischen Säuren vermögen dabei alkalische, Dextrose hingegen saure Reaktion zu bewirken. — Bisher sah man in der Nitratreduction vornehmlich eine Sauerstoffversorgung der Bakterienzelle, erst in zweiter Linie sollte das Nitrat auch als Stickstoffquelle in Betracht kommen. Nach des Vf. Untersuchungen steht der Stickstoffumsatz im Vordergrund. Für die Ausnutzung des Sauerstoffes gab es keine Anhaltspunkte.

Versuche über die Geschwindigkeit der Nitrificierung. Von **R. Moore Beesley.**[2]) — Die Beziehungen zwischen Nitrificationsverlauf und chemischer Zusammensetzung der Stickstoffquelle verfolgte der Vf. an einer Reihe von Substanzen: Harnstoff, Thioharnstoff, Harnsäure, Asparagin, Glycin, Acetamid, Anilinsulfat, Methylaminsulfat, Ammonoxalat und -sulfat. Sie wurden der Einwirkung einer gemischten Kultur hydrolysierender und nitrificierender Bakterien, die aus einer Abwässeranlage isoliert war, ausgesetzt. Die Apparatur ermöglichte eine aseptische Lüftung und Probeentnahme. Der Verlauf der Nitrification wurde durch regelmäßige Bestimmungen des Ammoniak-, Nitrit- und Nitratstickstoffs verfolgt. Thioharnstoff und Anilinsulfat wurden bei der gewählten Versuchsanordnung überhaupt nicht nitrificiert. Bei den anderen Stickstoffquellen zeigte sich im Stickstoffumsatz kaum ein Unterschied.

Der Mechanismus der Denitrificierung. Von **W. Hulme.**[3]) — Bei der Kultur einer aus Abwasserschlamm isolierten, anaeroben, denitrificierenden Bakterie in Nährlösung mit Pepton und Fleischextrakt oder Traubenzucker bildete sich stets Wasserstoff und Kohlensäure. Enthielt die Nährlösung Nitrat, so bildete sich anstelle des Wasserstoffs Stickstoff neben wenig Kohlensäure; in der Lösung fand sich Nitrit. Sobald

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 58. — [2]) Journ. Chem. Soc. London 1914, **105**, 1014. — [3]) Ebend. 623.

dieses verschwunden war, entstanden wieder Wasserstoff und mehr Kohlensäure. Der Vf. schließt daraus, daß die Denitrification in der Bildung von Wasserstoff aus den organischen Nährstoffen oder dem Wasser besteht, und daß dieser Wasserstoff in statu nascendi das Nitrat reduciert. (Die gleichzeitige Bildung geringer Mengen Kohlensäure erklärt sich aus dem Auftreten von Dicarbonat.) Während der Denitrificierung entsteht in der Nährlösung ein beim Kochen beständiges Enzym, das nach sterilisierender Filtration 1 procent. Nitratlösung reduciert. Nach der Zersetzung des Nitrats oder Nitrits verschwindet das Enzym. Das in Gegenwart von Traubenzucker gebildete Enzym ist schwächer als das in dessen Abwesenheit gebildete.

Über den Eiweißaufbau in der Hefe. Von **W. Zaleski** und **W. Israilsky.**[1]) — Die Versuchsergebnisse lassen den Schluß oder wenigstens die Annahme zu, daß die Hefe nicht aus Ammoniak oder aus den einzelnen Aminosäuren, sondern aus einem bestimmten Gemenge derselben ihre Eiweißstoffe direkt bildet. Die Aminosäuren oder die entsprechenden Stickstoffgruppen stellen die Zwischenproducte des Eiweißaufbaues dar.

Über die Auswahl der Stickstoffverbindungen durch Aspergillus. Von **W. Zaleski** und **D. Pjukow.**[2]) — Bei gleichzeitiger Darbietung von Ammonsalzen und Aminosäuren verbraucht Aspergillus je nach den sonstigen Ernährungsbedingungen (Kohlenstoffquelle) diese Stickstoffquellen in verschiedenem Verhältnis. Dennoch läßt sich aus den Versuchen der Vff. ableiten, daß bei guter Kohlenstoffernährung Ammoniak die bessere Stickstoffquelle für Aspergillus ist, als einzelne Aminosäuren. Die Vff. glauben aber, daß bei den Schimmelpilzen ein passendes Gemisch von Aminosäuren doch die vorteilhaftere Stickstoffnahrung darstellt und zur Eiweißsynthese geeignet sein müßte. Darüber sollen weitere eingehende Versuche Aufschluß geben.

Ein Beitrag zur Kenntnis eines proteolytischen Organismus. Von **J. M. Drummond.**[3]) — Der Vf. beschreibt ein von ihm aus Abwasserschlamm isoliertes Stäbchen mit ausgesprochenem Verflüssigungsvermögen der Gelatine. Die Verflüssigung erfolgt durch ein extracelluläres, proteolytisches Enzym, das sich erst bei der Kultur des Bacillus entwickelt.

Kohlensäure und Pflanzen. Von **R. Klein** und **E. Reinau.**[4]) — Es ist bekannt, daß von der den Pflanzen in der Düngung zugeführten Nährstoffmenge, selbst wenn die Nährstoffe in aufnahmefähiger Form vorhanden sind, nur ein Teil (etwa 60 %) ausgenutzt wird. Es erscheint den Vff. nicht ausgeschlossen, daß bei der intensiven Bodenbewirtschaftung unter erhöhter Verwendung künstlicher Düngemittel ein örtlicher Kohlensäuremangel bestehen könnte, der die volle Ausnutzung der vorhandenen mineralischen Nahrung verhindert. Treibhausversuche mit verschiedenen Blattpflanzen ergaben denn auch, daß bei künstlicher Kohlensäurezufuhr das Wachstum dauernd und etwa um das Doppelte gesteigert wurde. Auch im Freien könnte eine Kohlensäuredüngung sich ermöglichen und verwerten lassen. So ließe sich eine Sättigung des Wassers mit Kohlensäure denken, wodurch schon etwa $^2/_3$ der für das Wachstum notwendigen

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 472. — [2]) Ebend. 479. — [3]) Biochem. Journ. 1914, **8**, 38. — [4]) Chem. Zeit. 1914, **38**, 545.

Kohlensäure herbeigeschafft werden würde; denn zur Bildung von 2 g Trockensubstanz seien 3,2 g CO_2 notwendig und dabei wurde etwa 1 l Wasser umgesetzt, in dem bei mittlerer Temperatur 2 g Kohlensäure gelöst werden.

Der Aufbau der Kohlehydrate in den Pflanzen. Von **Heinrich Fincke** (-Köln).[1] — Am Schlusse seiner Erläuterungen faßt der Vf. die Ergebnisse derselben in folgenden Sätzen zusammen: 1. Unsere tatsächlichen Kenntnisse über den chemischen Verlauf der CO_2-Assimilation beschränken sich auf das Ausgangs- und Endproduct; die Zwischenproducte kennen wir nicht. 2. Kohlenhydratabbau durch Atmung und Gärung — und Kohlehydrataufbau können als ähnliche, in verschiedener Richtung verlaufende Vorgänge betrachtet werden. Es ist zweckmäßig, zu versuchen, die Ergebnisse der Untersuchung der einzelnen Gebiete aufeinander anzuwenden. 3. Die bisherigen Erklärungen des Assimilationsvorganges sind unbefriedigend; sie haben sich der experimentellen Prüfung gegenüber unzugänglich gezeigt, so daß sie weder bewiesen noch widerlegt wird. 4. Die Synthese bei der Assimilation kann so erklärt werden, daß mit der Reduction der CO_2 die Bildung einer Zweikohlenstoffatomkette gleichzeitig erfolgt, daß so als Hauptzwischenproduct Glykolaldehyd entsteht und hieraus (oder seinen Isomeren) durch Condensation Zucker und andere Pflanzenstoffe werden. 5. Die Annahme, daß Glykolaldehyd das wesentlichste Zwischenproduct des Zuckeraufbaues ist, steht mit den uns bekannten Tatsachen besser im Einklang als die Formaldehyd-Hypothese. Es gilt dies für den Zuckeraufbau sowohl aus CO_2 wie aus Pflanzensäuren. 6. Die Glykolaldehyd-Annahme bedarf noch des Beweises. (D.)

Flüchtige organische Verbindungen als einzige Kohlenstoffquellen. Von **M. Grimm.**[2]) — Als Versuchsobjekt diente der Milchschimmel (Oospora lactis) und als Vergleichsobjekt Aspergillus repens. Es ergab sich folgendes: Oospora wie auch andere Schimmelpilze besitzen die Fähigkeit, verschiedene flüchtige organische Stoffe als einzige Kohlenstoffquelle auszunutzen, doch müssen diese drei Organogene C, H_2 und O enthalten, um assimilierbar zu sein. Die Assimilation des Kohlenstoffs geht gleichzeitig mit der des O und H vor sich. C und O des Carbonyls scheinen nicht assimilierbar zu sein, wohl aber O des Hydroxyls. Alkohole sind in verschiedenem Grade aufnehmbar, ohne daß eine Beziehung zur Kette zu erkennen wäre. Von den Fettsäuren gibt nur Essigsäure gutes Wachstum. Während Ameisensäure nicht verarbeitet wird, sind ihre Ester, wie die der Essigsäure, sehr gut assimilierbar. Bei den Aldehyden der drei ersten Fettsäuren war das Ergebnis negativ. Äthyl- und Propyläther werden aufgenommen. Zwischen Oospora und Aspergillus wurden bemerkenswerte Unterschiede festgestellt.

Über die Carboxylasen der Pflanzen. Von **W. Zaleski.**[3]) — Die Hefe kann nach Neuberg nicht nur Brenztraubensäure sondern auch andere Ketonsäuren nach dem Schema Brenztraubensäure, Kohlensäure und Aldehyd spalten. Daß auch Samenpflanzen die Brenztraubensäure spalten, hatte der Vf. bereits gezeigt, er prüfte weiter, ob sie auch befähigt sind,

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 8—21 (Festschrift König). — [2]) Centrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 647. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 457.

andere Ketonsäuren anzugreifen. Für die Oxalacetessigsäure konnte das bestätigt werden. Diese wird zunächst in Brenztraubensäure übergeführt und dann gespalten. Bei Phenylbrenztrauben-, Chelidon-, Acetondicarbon- und Levulinsäure war das Resultat negativ. Die Samenpflanzen spalten also nur Brenztraubensäure. Es müssen also verschiedene Carboxylasen in den Pflanzen bestehen. — Neubauer vermutet, daß die Ketonsäuren das Umwandlungsproduct der Aminosäuren darstellen; es müßten sich also bei den Samenpflanzen auch Fermente finden, die den Abbau der Ketonsäuren bewirken; andernfalls müßte der Abbau der Aminosäuren in anderer Weise verlaufen. Das spricht zugunsten der Annahme, daß bei den Samenpflanzen nur die Kohlehydrate die Lieferanten der Brenztraubensäure, die ein Zwischenproduct der Zuckerspaltung ist, sind. Die Carboxylase spielte danach eine größere Rolle bei dem Zuckerabbau der Samenpflanzen.

Über die Einwirkung von Stoffwechselendproducten auf die Pflanzen. Von **Wilhelm Sigmund.**[1]) — I. Einwirkung N-haltiger pflanzlicher Stoffwechselendproducte (Alkaloide) auf die Keimung der Samen. Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Die Samen wurden in den Alkaloidlösungen verschiedener Concentrationen eingeweicht, 24 Stunden darin belassen, dann möglichst vollkommen von der Lösung befreit und in Wasser zur Keimung angesetzt. Nach einer Keim- und Wachstumszeit von 14 Tagen wurden die Größenverhältnisse festgestellt. Die Wirkung der untersuchten Alkaloide war sehr verschieden. Von Coniin und Nicotin wirkte letzteres giftiger; Piperin und Piperinsäure giftiger als die beiden ersteren. Piperidin ist an sich weniger giftig, verstärkt aber mit der Piperinsäure zusammengegeben noch deren Wirkung. Bei Atropin, Hyoscyamin, Tropin, Tropasäure, Atropasäure steigert sich der ungünstige Einfluß in dieser Reihenfolge. Cinchonin, Cinchonidin, Chinin, Morphin, Narkotin und vor allem Berberin sehr toxisch. Eine Reihe anderer Alkaloide, so Cocain, Lupinin, Spartein, Strychnin, Brucin, Aconitin, Solanin erwiesen sich entweder gar nicht oder nur schwach giftig. — II. Einwirkung N-freier pflanzlicher Stoffwechselendproducte (Glucoside, Gerbstoffe und ihre Spaltungsproducte) auf die Keimung der Samen. Auch hier wurden Wirkungen sehr verschiedenen Grades beobachtet. Besonders giftig erwiesen sich Baptisin, Äsculin, weniger giftig Arbutin, Helleborein, Strophantin, Digitalin; andere waren ganz ohne Einfluß, Sinigrin erhöht in entsprechend geringer Concentration ($^1/_{100}$ Mol.) sogar die Keimenergie. Die Spaltungsproducte der Glucoside, wenigstens der specifische Anteil, wirken meist intensiver als das Glucosid selbst. Von Bitterstoffen wurden als erheblich wirksam erkannt Aloin und Pikrotoxin. Die Phenole waren alle giftig. Bei Alkoholen, Aldehyden, Säuren und Gerbstoffen wurden wiederum sehr verschiedene Wirkungen festgestellt. Näher kann auf die sehr umfangreiche Arbeit hier nicht eingegangen werden.

Über den Mechanismus des Austausches zwischen Pflanze und äußerer Umgebung. Von **F. Mazé.**[2]) — Aus seinen Versuchsergebnissen mit Maispflanzen, die in saccharosehaltiger Nährsalzlösung gezogen waren, folgert der Vf. folgendes: Der Austausch zwischen Wurzel und Nährlösung

---

[1]) Biochem. Zeitschr. 1914, **62**, 299—386. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **159**, 271.

folgt nicht den Gesetzen der Osmose. Die Absorptionstätigkeit der Wurzel beschränkt sich auf eine Filtration, deren Geschwindigkeit von dem Umfang der in der Pflanze verlaufenden chemischen Umsetzungen abhängt. Die Pflanze stellt ein für Wasser und die in ihm gelöst oder kolloidal verteilten Stoffe durchlässiges System dar, das nicht nur in den äußeren, mit der Umgebung in Verbindung stehenden Organen, sondern auch in den inneren Geweben leicht regulierbar ist.

Über die Schnelligkeit der Hydrolyse und der Erschöpfung der Blätter mit Wasser. Von **G. André.**[1]) — In Verfolg seiner früheren Versuche, über die in diesem Jahresbericht auch referiert wurde, hat der Vf. weiterhin Kastanienblätter einer langen und erschöpfenden Behandlung mit Wasser unterworfen. Die Ergebnisse bestätigen und ergänzen die früheren Befunde dahin: Die Auslaugung der Stickstoffsubstanz ist gering; es wurden im Verlauf der sechsmonatigen Versuchsdauer nur 6,32 % des Gesamtstickstoffs der jungen und nur 2 % der alten Blätter ausgezogen; davon traten ziemlich gleichmäßig bei allen Blättern im ersten Monat bereits etwa 58 % des überhaupt auswandernden Stickstoffs über. Wesentlich stärker und schneller vollzieht sich der Übertritt des Phosphors in das Wasser. 50 % des Gesamtphosphors der Blätter wurden in der ganzen Versuchszeit ausgezogen, davon in dem ersten Monat bereits 90 % bei den jungen, 69 % bei den ältesten Blättern. Vom Kalium tritt bei den jungen Blättern nahezu die Gesamtmenge aus, bei den ältesten Blättern auch etwa 87 %. Auch hier ist die Auslaugung im ersten Monat bereits erheblich.

Vergleichende experimental-cytologische Untersuchungen über Mitochondrien in Blättern der höheren Pflanzen. Von **A. M. Löwschin.**[2]) — Mitochondrien oder, allgemeiner, Chondriosamen kommen in den erwachsenen Laubblättern verschiedener Pflanzen zweifellos vor und zwar je nach der Natur des Zellgewebes in Körnern, Stäbchen oder Konten. Bei anderen Pflanzenblättern finden sie sich nicht ständig: bei Quercus nur in verdunkelten, bei Tilia in belichteten Blättern. Zwischen der Kohlensäureassimilation und den Mitochondrien besteht kein direkter Zusammenhang. Auch die Assimilation (abgeschnittener Blätter) mit und ohne Zufuhr von Mineralbestandteilen zeigt keine Verschiedenheit. In den Keimblattzellen der Samen, die 24 Stunden in Wasser lagen, beobachtete der Vf. Chondriosamen ähnliche Körperchen. Über die allgemeine Natur dieser Kernkörperchen Schlüsse zu ziehen, hält der Verfasser für verfrüht.

Zur Kenntnis des Choroplastenbaues. Von **A. P. Ponomarew.**[3]) — Die zunächst nur an Algen vorgenommenen Versuche bespricht der Verfasser in vorläufiger Mitteilung, die sich erstreckt auf: die mikroskopische Struktur der lebenden Chloroplasten, ihre Konsistenz und deren Veränderung, die Koagulation, die Vakuolisation und die kolloidchemische Beschaffenheit der Chloroplasten. Im lebenden Zustand sind die Chloroplasten gleichartige Gebilde von flüssigem Zustand mit veränderlicher Zähigkeit. Sie koagulieren unter den gleichen Bedingungen, wie das Protoplasma und dürften auch dessen kolloidale Struktur haben, d. h. sie

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1812. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 266. — [3]) Ebend. 483.

stellen eine emulsionskolloide Lösung mit einem flüssigen Dispersionsmittel dar.

Kausal-analytische Versuche über den Ursprung des Chromatins der Sporen und vegetativen Individuen der Bakterien. Von **Vlad. Ruzicka.**[1]) — Der Vf. fand folgendes: Bringt man frisch gebildete oder besser alte Sporen in steriles, dest. Wasser oder auf brühefreien Agar (Hungeragar) und hält sie so einige Zeit bei 45° C., so findet man, daß die ursprünglich chromatinhaltigen Sporen dieses allmählich einbüßen und schließlich (nach Wochen oder auch schon nach Tagen) vollständig chromatinfrei werden. Bei Beschleunigung des Lebensprocesses ohne gleichzeitige Nahrungszufuhr greifen sämtliche, bisher daraufhin untersuchte Organismen zunächst die Reservestoffe, dann die Baustoffe des eignen Körpers an. Bei den Sporen beobachtet man also Chromatinverlust. Daraus ergibt sich die Frage, ob das Sporenchromatin den Plasma- oder den Reservestoffen zugehört. Ein Verlust der Lebensfähigkeit ist mit dem Chromatinschwund nicht verknüpft, die Vererbung wird in vollem Maße aufrecht erhalten. Eine Kernsubstanz kann das Chromatin also nicht darstellen. Wie der Vf. schon früher festgestellt hat, steht nun aber die Chromatinbildung in quantitativer Beziehung zur Regsamkeit des Stoffwechsels: je üppiger der Stoffwechsel, desto reicher der Chromatingehalt. Diese Parallele darf nun aber nicht wie bisher so gedeutet werden, daß das Chromatin die trophische Funktion beherrsche, etwa die Nahrungssubstanzen umwandle, sondern die Dinge liegen, wie des Vf. Untersuchungen wahrscheinlich machen, gerade umgekehrt: das Chromatin ist ein Product der Stoffwechselvorgänge der lebenden Substanz.

Bemerkungen über die Mitochondrien der vegetativen Zellen und ihre Verwandlung in Plastiden. Von **A. Guilliermond.**[2]) — Über Natur und Ursprung der Mitochondrien und ihre Beziehung zu den Plastiden bestehen recht verschiedene Ansichten; die einen leugnen die Realität der Mitochondrien oder bestreiten ihnen jedesfalls die Bedeutung eines besonderen Zellorgans (Arth. Meyer, Lundegårdh, Lewitscher), die anderen sind der Ansicht, daß Mitochondrien und Chloroplasten Organe von völlig verschiedener Natur sind, die nebeneinander in der Zelle bestehen und nur Gestalt und Färbbarkeit gemein haben (Schmidt, Rudolph, Sapehin). Die Untersuchungen und Darlegungen des Vf. sollten folgendes dartun: Die Existenz der Mitochondrien als Zellorgane kann nicht bestritten werden, denn sie sind im Leben sichtbar. Die Mitochondrien verwandeln sich in Plastide; so hat der Vf. für die Erzeugung der Stärke durch die Mitochondrien den Nachweis führen können. Die Schimper'sche Ansicht über die gleiche Natur aller Plastiden wird durch die Annahme ihres mitochondrialen Ursprunges nicht gestört. — Den gegenwärtigen Stand der Kenntnis der Mitochondrien kennzeichnet der Vf. folgendermaßen: Die Mitochondrien sind morphologisch, chemisch und physiologisch durchaus charakterisierte Gebilde. Morphologisch stellen sie Körnchen oder Stäbchen dar, die isoliert oder zu Ketten vereint sind. In chemischer Beziehung können die Mitochondrien verschieden aufgebaut sein, in ihren Gesamteigenschaften kommt ihnen aber der Charakter eines mit Lipoiden imprägnierten Albuminoides zu. Was die Entwicklung anbetrifft, so sind die Mitochondrien teilungsfähige

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 641. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 282.

Organe, die sich auch nur durch Teilung und nicht, wie einige Forscher annahmen, de novo vermehren. Die physiologische Aufgabe der Mitochondrien besteht wahrscheinlich nur in der Secretion; die Annahmen weitergehender Leistungen — wie die Trägerschaft der Erblichkeit — sind unbewiesen. Für die Secretionsarbeit liegen aber bestimmte Beobachtungen vor.

Zur Frage über die Bildung des Anthocyans in Blättern der Rose. Von **A. M. Löwschin.**[1]) — Die Bildung des Anthocyans geht nach dem Vf. in folgender Weise vor sich: In den ersten Entwicklungsstadien beobachtet man dichte Anhäufungen von Körnchen und Fädchen neben dem Kern; sie vergrößern sich allmählich. Bei Einwirkung von Licht nahmen sie rote Farbe an; sonst bleiben sie farblos. Die gefärbten und ungefärbten Elemente zeigen keine Verschiedenheit. Außer der Vergrößerung geht ein allmähliches Zusammenfließen der einzelnen Elemente vor sich, und dieser Vorgang führt endlich zur Bildung einer großen Anthocyan enthaltenden Vacuole.

Über den photosynthetischen Proceß der grünen Pflanzen. Von **E. Semagiotto.**[2]) — Bei der Photosynthese in der grünen Pflanzenzelle entsteht nach des Vf. Darlegungen aus Kohlensäure und Wasser nicht Formaldehyd, sondern das tautomere, ungesättigte Oxymethylen, das sogleich nach seiner Bildung polymerisiert wird. Hierbei kommt es entweder zu Verbindungen cyclischer Konstitution, die als Endproducte auftreten (Inosit, aromatische und hydroaromatische Pflanzenstoffe), oder es entstehen über diese durch Wasserstoffumlagerung Verbindungen mit offener Kette (Zucker). Der Vf. will mit seiner Hypothese im besonderen auch die Bildung von Kohlehydraten mit geringerer oder größerer Kohlenstoffzahl oder mit verzweigter Kohlenstoffkette erklären.

Ein Beitrag zur physiologischen Theorie des Chlorophylls. Von **D. Iwanowski.**[3]) — Der Vf. faßt seine Untersuchungsergebnisse ungefähr folgendermaßen zusammen: Die starke Absorption der blauen Strahlen von dem Chlorophyll, die sogar diejenige der roten übertrifft, ist vorwiegend durch die gelben Pigmente bedingt; die Absorption der Chlorphylline ist unbedeutend. Von den gelben Pigmenten wird auch die Energie der violetten, durch das Chlorophyllin energetisch absorbierbaren Strahlen bedeutend geschwächt. Aus beidem erklärt sich die beobachtete schützende Einwirkung der gelben Pigmente auf die photosynthetisch wirkenden Chlorophylline. Die Absorptionskurve der letzteren läßt das Bestehen eines zweiten Assimilationsmaximums nicht im Blau an der Linie F, sondern im Violett (im Bande VI) voraussehen. Entgegen der laufenden Meinung, erweist sich die Energie dieser Strahlengattung bei mittlerer Sonnenhöhe und wolkenlosem Himmel derjenigen der roten Strahlen beinahe gleich. Die tatsächliche Größe dieses zweiten Maximums wird aber durch die Anwesenheit der gelben Pigmente bedeutend vermindert werden. Die grünen Gewächse sind, nach den optischen Eigenschaften ihrer Pigmente zu urteilen, nicht an das diffuse Licht, sondern daran angepaßt, bei direkter Sonnentrahlung ohne Nachteil für das Chlorophyll assimilieren zu können. Hierbei werden im Dienste der Kohlenstoffassimilation nicht die energie-

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 386. — [2]) Gazz. chimic. ital. I. **44**, 628. — [3]) Ber. deutsch. botan Ges. 1914, **32**, 433.

reichsten, sondern die energieärmsten, an den Rändern des sichtbaren Spektrums gelegenen Strahlen ausgenutzt. Die roten, auf das Chlorophyll weniger photolytisch wirkenden Strahlen werden ungehindert absorbiert; die violetten von den gelben Pigmenten gedämpft. Das Absorptionsspektrum des Chlorophylls ist eine Anpassung der Pflanzen an das Princip, das für die Ernährung so wichtige Pigment zu bewahren.

Über das Verhalten des Gerbstoffes in den Assimilationsorganen der Leguminosen während der Entwicklung. Von **A. Kolbe.**[1]) — Die von dem Vf. untersuchten Objekte lassen sich in drei Gruppen einteilen: I. Objekte, bei denen die Ausfällung diffus ist. II. Objekte, bei denen der Gerbstoff diffus auftritt und sich während der Entwicklung differenziert. A. Die gerbstoffführenden Zellen sind ebenso groß wie die homologen Zellen. B. Die gerbstoffführenden Zellen sind größer (Idioblasten). III. Die Ausfällung ist sofort differenziert. A. und B. wie bei II. — Innerhalb der einzelnen Gruppen gibt es gerbstoffärmere und gerbstoffreichere Objekte. Im Auftreten und Verhalten des Gerbstoffes in den Assimilationsorganen der Leguminosen treten gewisse Gesetzmäßigkeiten auf. In den jüngsten Altersstufen ist kein oder wenig Gerbstoff enthalten, seine Ausbildung und Speicherung steigert sich bis zum Beginn der Streckung oder bis in ihre ersten Stadien, um im weiteren Verlauf der Streckung wieder abzunehmen. Die Zeit des Maximums ist bei den einzelnen Arten nicht ganz feststehend. Das Verhalten des Gerbstoffes hängt vollkommen von dem jeweiligen Entwicklungszustand ab, obschon auch andere Faktoren, wie Beleuchtung, Ernährung, Jahreszeit nicht ohne Einfluß sind. Im allgemeinen ist der Gerbstoff gelbbraun bis braun niedergeschlagen; eigenartig gefärbt ist der Niederschlag bei Gymnocladus (rostbraun) und Cassia marylandica (rosa), vermutlich infolge chemischer Verschiedenheiten. Bei mehreren Objekten war in den gerbstoffführenden Schichten das Chlorophyll verblaßt; bei einigen wurden eigenartige krystalline Niederschläge gefunden. Der Annahme Klepke's, der sie gleichfalls beobachtete, daß es sich hierbei um Kalkphosphat handelt, stimmt der Vf. nicht zu, er läßt die Möglichkeit offen, daß die Niederschläge aus Gyps bestehen.

Sind die bei den verschiedenen Leguminosen gefundenen Knöllchenbakterien artverschieden? Von **M. Klimmer** und **R. Krüger.**[2]) — Die untersuchten Knöllchenbakterien von 18 verschiedenen Leguminosen gehören verschiedenen scharf voneinander getrennten Arten an. Auf Grund der serologischen Untersuchungen (Agglutination, Komplementbindung und Präzipitation) sind folgende neun Arten zu unterscheiden. Die 1. Art umfaßt die Knöllchenbakterien von Lupinus perennis, luteus und angustifolius, sowie von Ornithopus sativus. Zur 2. Art gehören der Bacillus radicicola von Melilotus albus, Medicago lupulina, M. sativa und Trigonella foenum graecum. Die 3. Art umfaßt die Knöllchenbakterien von Lotus uliginosus, Anthyllis vulneraria und Tetragonolobus purpurea. Die 4. Art wird repräsentiert von den Knöllchenbakterien der Vicia sativa und des Pisum arvense. Eine selbständige 5. Art stellt das Knöllchenbakterium von Vicia Faba dar. Desgleichen sind die Knöllchenbakterien von Tri-

[1]) Dissertat. Göttingen, Pflanzenphysiol. Institut. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 256.

folium pratense, Phaseolus vulgaris, Soja hispida und Onobrychis sativa (soweit wenigstens obengen. Bakterien in Frage kommen) selbständige Arten (Art 6—9).

Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Wurzelbakterien. Von **J. Simon.**[1]) — Die vorliegende Mitteilung ist ein Referat über einen vom Vf. gehaltenen Vortrag, der die bisherigen Ergebnisse und eigenen Untersuchungsresultate zusammenfaßt. Die Untersuchung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Wurzelbakterien ist auf verschiedenem Wege in Angriff genommen worden. Man erstrebte eine Klarstellung sowohl auf kulturellem Wege wie durch morphologische Studien und hat dann in neuerer Zeit eine serologische Methode, das sog. Agglutinationsverfahren mit Erfolg angewendet. Die Versuche des Vf. erstreckten sich in der Hauptsache auf die Kultur der betreffenden Leguminosenarten in sterilen stickstoffarmen Medien und deren Impfung mit Reinkulturen von Bakterienformen verschiedener Wurzelknöllchen, waren also zunächst Kulturversuche. Während dann weiter die morphologischen Untersuchungen keine sichere Handhabe zur Trennung der Knöllchenbakterien gaben, waren die serologischen Untersuchungen — im Gegensatz zu den Ergebnissen von Maassen und Müller — von besserem Erfolg begleitet. Auf Grund seiner Untersuchungen gibt der Vf. eine Aufstellung von Verwandtschaftsgruppen der Leguminosen-Wurzelbakterien in folgender Anordnung: I. Lupinus angustifolius, Lup. luteus, Lup. perennis, Ornithopus sativus. II. Trifolium pratense, Tr. incarnatum, Tr. hybridum, Tr. repens. III. Medicago sativa, Med. lupulina, Melilotus albus, Trigonella Foenumgraecum. IV. Anthyllis vulneraria, Lotus uliginosus und corniculatus, Tetragonolobus purpureus. V. Pisum sativum, Pis. arvense, Vicia sativa, Vic. villosa, Vic. Faba, Lathyrus odoratus, Lath. sylvestris, Cicer arietinum. — Eine Sonderstellung nehmen ein: Laburnum vulgare, Onobrychis sativa, Lespedeza striata, Arachis hypogaea, Phaseolus vulgaris, Soja hispida, Ulex europaeus, Dolichos multiflorus, Vigna sinensis, Robinia pseudacacia.

c) Physikalische, Gift- und stimulierende Wirkungen.

Einfluß der radioaktiven Emanation auf die Vegetation. Von **J. Stoklasa** und **V. Zdobnicky.**[2]) — Die Pflanzen wurden entweder in einer Nährlösung gezogen, welche unter Verwendung von künstlichem oder natürlichem radioaktiven Wasser hergestellt worden war, oder sie wurden in Erde gezogen, die mit radioaktivem Wasser begossen wurde — oder sie wurden in großen Gefäßen von 85 l Rauminhalt gezogen und dort dem Einfluß radioaktiver Emanation ausgesetzt. Es ergab sich, daß die radioaktiven Emanationen in geringer Stärke einen günstigen Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen, den Gausaustausch derselben, die Blüten- und Fruchtbildung und das Ernteergebnis ausüben, während zu starke Emanation die Entwicklung der Pflanzen hemmen und Chlorophyllgifte hervorzubringen scheinen. (D.)

Bedeutung der Radioaktivität in der Physiologie. Von **J. Stoklasa.**[3]) — Der Vf. gibt einen zusammenfassenden Bericht über seine und seiner

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 470—479. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1082—1084; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 274 (Düsterbehn). — [3]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 266—280.

Schüler Arbeiten betreffend den Einfluß der Radioaktivität auf höhere und niedere Pflanzen. 1. Einfluß der Radioaktivität auf den Stoffwechsel der Bakterien. Die Versuche wurden an drei verschiedenen Gruppen von Bakterien durchgeführt: an stickstoffbindenden Bakterien (Azotobakter), an organischen Stickstoff ammonisierenden Bakterien (Proteus, Mycoides, Subtilis), an denitrificierenden Bakterien. Die Versuchsanordnung war verschiedenartig, da sowohl die Emanation selbst und ihre einzelnen Strahlengattungen, wie auch radiumhaltiges Wasser und Luft und als stärkere künstliche Emanation Radiumbaryumchlorid in ihren Wirkungen verfolgt wurden. Für die einzelnen Bakteriengruppen waren natürlich auch die Nährlösungen verschieden. Die Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen: Die Radiumemanation und zwar die α-Strahlen wirken bereits in schwacher Aktivität sehr günstig auf die stickstoffbindenden Bakterien. Bei den Denitrificationsbakterien war eine reichere Entwicklung und eine lebhaftere Eiweißsynthese zu beobachten, natürlich auf Kosten der Glucose und des Salpeters in der Nährlösung; dagegen wurde die Reduction des Salpeterstickstoffs zu elementarem Stickstoff gehemmt. 2. Einwirkung der Radiumemanation auf Hefe und alkoholische Gärung. Die Versuchsmethodik wurde schon früher beschrieben.[1] Gefunden wurde, daß bei 100—200 Macheeinheiten im Liter Luft Energieumsatz wie Gärungserscheinungen beschleunigt wurden. 3. Einfluß der Radiumemanation auf höhere Pflanzen. Aus den Versuchen wird gefolgert, daß eine schwache Radiumquelle auf die Keimenergie der Samen einen günstigen Einfluß hat, der jedoch bei den einzelnen Samen in sehr verschiedenem Maße zur Geltung kommt. Im allgemeinen pflegen Emanationen von 15—30 Macheeinheiten auf 100 Samen das Erwachen des Embryos und das Wachstum des Keimlings zu beschleunigen. Bei 50 Macheeinheiten im Liter wurden bereits hemmende Einflüsse beobachtet. Im weiteren Verlauf der Vegetation zeigte das radiumhaltige Wasser wiederum günstigste Wirkung. Bei Erbse, Linse, Weizen wurden mit 70 Macheeinheiten Trockensubstanzzunahmen von 62—158 % beobachtet und die Samenproduction konnte bei Mohn und Lupine auf 64—117 % gesteigert werden, wenn radioaktives Wasser von 50—100 Macheeinheiten benutzt wurde. Zu starke Dosierungen können aber auch bei den bisherigen Pflanzen das Wachstum hemmen und vernichten. Bei den Emanationen selbst (Nasturan) scheint das noch in erhöhterem Maße der Fall zu sein; auch hier wurden nur bei schwacher Dosierung günstige Ergebnisse erzielt. Hierzu liegen übrigens die Ergebnisse noch nicht vor. 4. Einfluß der Radiumemanation auf die Atmung der Pflanzenzelle. Einzelne Leitsätze aus den Schlußfolgerungen des Vf. seien herausgegriffen: Radiumemanationen erhöhen die Tagesatmung der Pflanzenzelle beträchtlich; die größte Intensität wurde unter dem Einfluß von 150—160 Macheeinheiten beobachtet. Durch zu starke Emanationen wird die Atmung beeinträchtigt. Zur Nachtzeit war die Kohlensäureausscheidung herabgesetzt. Der Vf. folgert, daß ein Teil der Kohlensäure unter dem Einfluß der Emanation assimiliert wird. Da es dem Vf. gelungen ist, nach 56stündiger Einwirkung einer Radiumemanation auf Kaliumhydroxyd, Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in statu nascendi die Bildung einer Hexose festzustellen, so schließt er, daß

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1907, **50** und Arch. f. ges. Physiol. 1914, **101**.

dem Radium auch bei der Entstehung der Zellbaustoffe in den Chlorophyllapparaten eine Bedeutung zukommen könnte. Es ließe sich annehmen, daß die Radioaktivität von dem Pflanzengewebe aktiviert wird.

Einfluß des ständigen elektrischen Stromes auf die Absorption der Nährstoffe durch die Pflanzen. Von **Chouchak.**[1]) — Die Versuche wurden an Weizenpflänzchen angestellt, die in einer stark verdünnten Nährlösung gezogen wurden. Durch die Pflanzen wurde ein schwacher elektrischer Strom geschickt, indem bald der positive, bald der negative Pol mit der Pflanze in Verbindung stand. Nach Beendigung des Versuches wurde Art und Menge der aufgenommenen Stoffe ermittelt. In anderen Versuchsreihen behandelte aber der Vf. in gleicher Weise abgetötete Pflanzen, um festzustellen, welche Stoffe von der Wurzel absorbiert werden. Es ergab sich folgendes: Standen die Pflanzen mit dem positiven Pol in Verbindung, so hatte die Stromstärke auf den Verlauf der Kationenabsorption keinen Einfluß; bei der Verbindung mit dem negativen Pol nahm die Kationenabsorption mit der Intensität des Stromes zunächst zu, stieg dann langsamer und blieb endlich konstant. Für die Anionenabsorption ist das Umgekehrte der Fall. In den abgetöteten Pflanzen kann der Strom den Coefficienten der Verteilung einer Substanz zwischen Wurzel und Lösung größer oder kleiner als 1 machen. Das läßt darauf schließen, daß einige kolloidale Stoffe der Wurzeln unter dem Einfluß des Stromes verschieden stark und mit verschiedenen Vorzeichen elektrisch geladen sein können; diese Ladungen übersteigen nicht einen bestimmten Grenzwert. Die Geschwindigkeit der Absorption der Nährstoffe durch die Pflanzen hängt also nicht nur von dem Concentrationsgrad der Nährstoffe, sondern auch von dem elektrischen Zustand der Wurzeln ab.

Untersuchungen über Gummifluß und Frostwirkungen bei Kirschbäumen. III. Prüfung der Wundreiztheorie. Von **P. Sorauer.**[2]) — Die Theorie, daß nur der Wundreiz, gleichviel ob traumatischer oder parasitärer Natur, den Gummifluß veranlasse, ist nicht stichhaltig. Es kann eine Wunde gummose Schmelzungen auslösen, aber sie muß dies nicht unbedingt und tut es, wie die Beobachtung lehrt, auch tatsächlich nicht immer. Sie tut es nur dann, wenn gleichzeitig ein Mißverhältnis zwischen der Menge der einer Wundfläche zuströmenden Enzyme und deren Verbrauch eintritt, so daß die Cytasen im Überschuß vorhanden bleiben. Der Überschuß an lösenden Enzymen verhindert entweder in den cambialen Geweben die Anlage normaler Zellwandungen oder löst in alten Geweben solche wieder auf; im letzteren Falle veranlassen die Cytasen vom Zellinnern ausgehend (unter Durchdringung der tertiären Membran, falls eine solche sich ausgebildet hat) die Quellung und Schmelzung der secundären Membranschichten. Dieses Mißverhältnis zwischen den hydrolysierenden und coagulierenden Enzymen stellt sich aber nicht nur häufig bei Wunden, wie z. B. bei üppig überwallten Frostwunden ein, sondern zeigt sich auch mehrfach in unverletzten Gewebekomplexen. Die Wunden sind durch ihre Überwallungsränder nur ein bevorzugter Herd, wo jene enzymatische Gleichgewichtsstörung häufig zustande kommt, haben aber

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1907. — [2]) Landw. Jahrb. 1914, **46**, 253—272.

an sich nichts mit dem Gummifluß zu tun. Daher ist das Auftreten der Gummose überall da anzutreffen, wo ein Mangel an Coagulasen gegenüber den Cytasen sich einstellt. Solche Fälle kommen auch in unverletzten Gewebekomplexen vor und sind von uns bereits im Vegetationskegel gesunder Zweige nachgewiesen worden.

Vergleichende Untersuchungen über die Tropismen. VI. Der relative chemotrope Wirkungswert von Alkali und Erdalkalisalzen für Keimwurzeln von Lupinus albus. Von **Th. M. Porodko.**[1]) — Das Vorhandensein positiv-chemotroper Keimungsfähigkeit bei den Wurzeln hält der Vf. aus seinen Untersuchungen für erwiesen. Die funktionelle Abhängigkeit des Chemotropismus der Wurzeln von der Concentration des Reizstoffes entspricht in groben Zügen dem Schema, das Rothert für den Verlauf des Galvanotropismus der Wurzeln gefordert hat, und das auch für den Heliotropismus längst angenommen ist. Es liegen also drei Phasen vor: der positive Chemotropismus, der negative Chemotropismus und die chemotromatischen positiven Krümmungen; zwischen diesen Phasen bestehen Übergangsstadien. Die chemotropischen Wirkungen sind Ionenwirkungen, für die sich folgende Reihen mit sinkender Tendenz ergeben:

1. Für den positiven Chemotropismus
   Tartr. > Citr. > SO_4. > Acet. > ClO_3 > Cl > NO_3 > I > CNS
   und Rb > Cs > K > Li > Na.
2. Für den negativen Chemotropismus a) durch Alkalisalze
   Acet. > Tartr. > I > Cl > Citr. > ClO_3 > CNS > SO_4 > NO_3
   und Na > Li > K > Cs > Rb;

b) durch Erdalkalisalze J > Br > Acet. > Cl und Mg > Ca, Ba, Sr.

Aus diesen Ionenreihen wird folgende Schlußfolgerung gezogen. a) Für den Chemotropismus durch Alkalisalze ergeben sich die bekannten lyotropen Anion- und Kationenreihen; sie laufen in entgegengesetzter Richtung, b) die positiv-chemotrope Wirkung kommt den Erdalkalisalzen (mit Ausnahme von Br, vielleicht auch von J.) nicht zu. c) Die negative chemotrope Wirksamkeit der Erdalkalisalze ist dagegen erheblich (etwa zehnmal) größer als bei den Alkalisalzen. d) Mg gehört durchaus zur Gruppe der Erdalkalien. e) Nach e und d ist zu schließen, daß die negativ-chemotrope Erregung in den Wurzelzellen mit der Coagulation nicht nur plasmatischer Eiweißstoffe, sondern auch lecithinähnlicher Lipoide verbunden sein dürfte. — Das Wesen des Chemotropismus könnte nach des Vf. Meinung in Zustandsänderungen der plasmatischen Kolloide bestehen; doch wären zur Beantwortung dieser Fragen noch eingehendere Kenntnisse der Kolloidchemie notwendig.

VII. Der relative chemotrope Wirkungswert von Schwermetallsalzen für Keimwurzeln von Lupinus albus.[2]) Bezüglich der Schwermetallsalze ist folgendes festzustellen: Sämtliche geprüfte Salze erwiesen sich unfähig, positive Krümmungsreaktionen hervorzurufen, wohl aber negative. Die Wirkung ist allgemein bedeutend stärker als die der Alkali- und sogar der Erdalkalisalze. Die Anionen waren ohne Einfluß auf die Reizwirkung des Kations, dessen Wertigkeit gleichfalls belanglos

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 25—33. — [2]) Ebend. 271—275.

ist. Nach steigender negativchemotroper Wirksamkeit geordnet, ergiebt sich folgende Reihe: Cs, Rb, K, Li, Na, Ca, Ba, Ni, Sr, Mn, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, Mg, Cd, $Fe^{\cdot\cdot}$, Co, Cu, Zn, Th, Ag, Al, Pb, Hg, UO_2.

VIII. Bedingungen der chemotropen Krümmungsreaktion bei den Pflanzenwurzeln.[1]) Damit die chemotrope Krümmung eintrete, sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Die Wurzeln müssen gut wachsen, sonst krümmen sie sich äußerst träge. Das hängt damit zusammen, daß die chemotropen Krümmungen Nutationsbewegungen sind. Für die Reizung selbst ist notwendig, daß man den entsprechenden Stoff anwendet, daß dieser streng einseitig auf den 1—2 mm langen Endteil der Wurzelspitze einwirkt, der das Maximum der chemotropen Empfindlichkeit aufweist, daß ferner die Reizung eine bestimmte Stärke hat.

Entstehung neuer Arten von Schimmelpilzen durch starke Lichtreize. Von **A. Blochwitz.**[2]) — Durch starke Reize, besonders Gift- und Temperaturreize wurden in letzter Zeit bei Bakterien und Schimmelpilzen mehrfach neue Formen erzeugt; Lichtreize sind in dieser Absicht bisher nicht in Anwendung gekommen. In Aspergillus clavatus liegt eine Schimmelpilzart vor, die wie der Vf. nachwies, unter dem Einfluß intensiver Bestrahlung eigenartige Formen, mit außerordentlich gesteigerten Dimensionen (A. giganteus) zeigt. In der Natur finden sich solche Riesenformen nur in den Tropen und, wie Beobachtungen an solchem Material dartun, sind diese Formen auch erblich; wenigstens gelang es, sie in einigen Generationen weiter zu züchten.

Versuche über die Veränderung von Bakterienfarbstoffen durch Licht und Temperatur. Von **M. v. Eisler** und **L. v. Portheim.**[3]) — Viele gefärbte Pflanzenorgane zeigen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen interessante Farbenumschläge. Die Vff. untersuchten, ob auch bei Bakterien solche Farbveränderungen zu beobachten sind und ob diese von deren Lebensprocessen unabhängig sind. Die Versuche wurden mit Bac. prodigiosus und Bac. violaceus durchgeführt und sowohl an den lebenden Kulturen wie an den Farbstoffauszügen vorgenommen. Es zeigte sich, daß zwar im einzelnen Verschiedenheiten bei beiden Bakterien und ihren Farbstoffen bestehen, daß aber doch gewisse gemeinsame Reaktionen vorliegen. So tritt im Licht sowohl bei gefärbten Kulturen das Prodigiosus als auch des Violaceus eine Verfärbung in dem Sinne ein, daß das Rot weniger deutlich zum Vorschein kommt oder verschwindet. Das Gleiche ist der Fall bei höheren Temperaturen (52° C.). Die alkoholischen Extrakte beider Bakterienarten entfärben sich im Licht und bleiben im Dunkeln bei ca. 20° C. und auch bei 5° C. unverändert. Beim Kochen der orangegelben und blauvioletten Farblösung kommt zu einer stärkeren Rötung ein Farbumschlag, der durch Abkühlen wieder rückgängig gemacht werden kann. Die beobachteten Farbenumschläge in lebenden Kulturen und in bakterienfreien Extrakten waren bei der Einwirkung gleicher Faktoren nicht übereinstimmend. Wie weit der Lebensproceß der Bakterien hierbei von Einfluß ist, muß weiterer Untersuchung vorbehalten bleiben. Die Farbenumschläge der Auszüge können möglicherweise mit Löslichkeitsveränderungen des Farbstoffes im Zusammenhang stehen.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 275—282. — [2]) Ebend. 100 u. 526. — [3]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 1—5.

Über den Einfluß des Lichtes auf die Sprossung der Hefe. Von **L. Buchta.**[1]) — Kny und Lohmann, die sich zuerst mit dem Einfluß weißen Lichtes auf die Sprossung der Hefe beschäftigt hatten, haben mittels der alten Zählmethode gefunden, daß diffuses Tageslicht bezw. Licht von geringer Intensität keinen wesentlichen Einfluß auf die Vermehrungsgeschwindigkeit der Hefe ausübt. Die mit markierten Einzelkulturen angestellten Versuche des Vf. ergaben, daß diffusses Tageslicht die Zellvermehrung von Saccharomyces cerevisiae hemmt, indem sich die unbeleuchteten Zellen ungefähr doppelt so rasch vermehren als die belichteten. Dieselbe Wirkung hat das elektrische Licht. Sie ändert sich nicht, wenn statt der flüssigen Würze ein festes Würzeagar als Nährmedium dient. Auch verschiedene Unterschiede in der Lichtintensität wirken auf die Geschwindigkeit der Hefesprossung. Werden die Zellen in verschiedene Entfernungen von der Lichtquelle gebracht, so zeigen die am weitesten entfernten die rascheste Vermehrung. Bezüglich der Spektralfarben kann mit Sicherheit gesagt werden, daß das blaue Licht die Vermehrung dem Dunkel gegenüber verzögert, ferner daß im roten Licht die Vermehrung mit gleicher, vielleicht mit noch größerer Geschwndigkeit vor sich geht. Weitere Beziehungen der Spektralfarben untereinander und zu weißem Licht konnten nicht festgestellt werden, da die verwendeten Strahlenfilter ungleiche Intensitäten hatten. Die ultravioletten Strahlen hemmen schon bei der minimalen Wirkungsdauer von 10 Secunden die Vermehrung, bei länger als 3 Minuten dauernder Beleuchtung werden die Zellen getötet. Im Wärmespektrum, in welchem die ultraroten Strahlen dominieren, findet die Vermehrung mit gleicher Lebhaftigkeit statt wie im Dunkeln.

Phytochemische Bildung von Äthylmercaptan. Von **C. Neuberg** und **F. F. Nord.**[2]) — Fügt man Thialdin (Thioacetaldehyd) einer in Gärung befindlichen Rohrzuckerlösung hinzu, so findet keine nennenswerte Hemmung der Gärung statt; nach kurzer Zeit nehmen die Gärungsgase aber den typischen Mercaptangeruch an. Mit abgekochter, also abgetöteter Hefe konnte diese Thioacetaldehydreduction nicht erzielt werden. Es liegt hier also eine an den Lebensproceß der Hefe geknüpfte, der Alkoholbildung analoge reducierende Spaltung vor und der Versuch zeigt weiter, wie leicht die Pflanze intensiv riechende Stoffe zu bilden vermag.

Der Einfluß der Luftbewegung auf die Beleuchtung des Laubes. Von **J. v. Wiesner.**[3]) — Die durch den Wind bewegten Blätter erfahren im Vergleich zu den in der Ruhelage befindlichen eine Änderung in der Beleuchtung. Es war wahrscheinlich, daß mit dieser Veränderung der Beleuchtung wichtige biologische Wirkungen verknüpft sind. Der Vf. hat an drei Blattformen diese Verhältnisse näher studiert und konnte feststellen, daß die einzelnen Blattformen den ihnen zuteil werdenden Windverhältnissen besonders angepaßt sind, die euphotometrischen Blätter sind schwachen und mäßigen, die pan- und aphotometrischen Blätter Winden von großer Stärke angepaßt. Das auf geringe Lichtstärken angewiesene euphotometrische Blatt zeigt die notwendige hohe Lichtausnutzung dadurch, daß es sich gegen die im Winde möglichen Lichtverluste schützt; die oft

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol II. Abt. 1914, **41**, 340—351. — [2]) Ber. deutsch. Chem. Ges. 1914. **47**, 2264. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 559—565.

starken Lichtwirkungen ausgesetzten pan- und aphotometrischen Laubblätter bedürfen solcher Einrichtungen nicht. Bemerkenswert ist die Widerstandskraft des Laubblattes gegen starke Windwirkungen. Selbst bei sehr heftigen Winden bleiben die Blätter intakt und stellen sich nach Eintritt der Windstille wieder in ihre ursprüngliche „fixe Lichtlage" ein.

Ein vergleichender Versuch über die Verdunstung von Viscum album und von einigen sommergrünen und immergrünen Holzpflanzen. Von **Z. Kamerling.**[1]) — In Übereinstimmung mit Versuchsergebnissen von Bergen fand der Vf., daß die sommergrünen Bäume (Pinus und Populus), die Mistel und die wintergrünen Bäume bei Beginn des Versuches keine durchgehenden Unterschiede in der auf die Oberflächeneinheit bezogenen Verdunstung zeigen. Schon nach wenigen Stunden vertrocknen dann aber die sommergrünen Arten (große Oberflächenentfaltung, keine Verdunstungsregulierung), während die immergrünen frisch bleiben (geringere Oberflächenentfaltung, durch Spaltenverschluß herabgesetzte Verdunstung). Die Mistel erwies sich nun trotz ihrer bedeutend geringeren Oberflächenentfaltung weniger widerstandsfähig als die wintergrünen Arten; offenbar findet keine so ausgeprägte Verdunstungsregulierung statt. Die Mistel nimmt also eine Mittelstellung zwischen den sommergrünen und wintergrünen Arten ein. Bemerkenswert ist, daß die Verdunstungsintensität bei Viscum im Verlauf der zweiten Stunde eine starke Steigerung aufwies, wie sie der Vf. bei den anderen Arten nicht beobachtete.

Verdunstungsversuche bei tropischen Loranthaceen. Von **Z. Kamerling.**[2]) — Auf Java angestellte Versuche mit Loranthus petandrus und ihrer Wirtspflanze Magnifera indica, und die in Brasilien vorgenommenen Versuche mit Loranthus dichrous und ihrer Wirtspflanze Psidium guajava ergaben übereinstimmend, daß die parasiterenden Loranthaceen eine sehr starke Verdunstung, eine viel stärkere als die Wirtspflanzen aufweisen. Im besonderen wird bei eintretendem Wassermangel die Verdunstung des Parasiten nur wenig, die des Wirtes stark eingeschränkt. Die schädliche Wirkung, die von den tropischen Loranthaceen auf die Nährpflanzen ausgeübt wird, läßt sich ausschließlich mit der Entziehung von Wasser und Nährsalzen erklären. Der Gipfelteil des Astes oberhalb der Ansiedlung des Parasiten verkümmert und stirbt ab, weil er im Kampf ums Wasser nicht bestehen kann. Die lebenden Zellen des Parasiten an der Verwachsungsstelle wirken wie ein sehr leistungsfähiger Pumpenapparat, der den Blättern des Parasiten auf Kosten des Wirtes Wasser in reichlicher Menge zuführt.

Die Steigerung des Milchsafterergusses bei Manihot Glaziovii durch Abschälen und Abkratzen der äußeren Borkenschichten. Von **A. Zimmermann.**[3]) — Der Vf. berichtet über Versuche, aus denen hervorgeht, daß ebenso wie bei Hevea auch bei Manihot Glaziovii der Milchsafterguß durch Abkratzen der Borkenschicht der Stämme gesteigert werden kann.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 10—16. — [2]) Ebend. 17—24. — [3]) Der Pflanzer, **10**, 180; nach Ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 843 (Alexander).

d) Verschiedenes.

Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung des Chlorophylls. Von **Julius Stoklasa, Joh. Seber** und **Emanuel Šenft.**[1]) — In Fortsetzung seiner früheren Versuche[2]) wendete sich der Vf. folgenden Untersuchungen zu: Über die Zusammensetzung des Rohchlorophylls, über die chemische Zusammensetzung der im Handel vorkommenden Chlorophyll-Präparate, mikrochemische Untersuchung der letzteren, über die chemische Zusammensetzung des Chlorophylls aus der Blattsubstanz verschiedenartiger Pflanzen und über den Einfluß der sich im Minimum befindlichen Vegetationsfaktoren Mg und P, auf die Entwicklung der Vegetation von Polygonum fagopyrum und Zea Mays. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen fassen die Vff. wie folgt zusammen: 1. Der P dient nicht nur zur Bildung des Cytoplasmas und Carpoplasmas, sondern auch zum Aufbau des Chlorophylls in der chlorophyllhaltigen Zelle. Bei dem Aufbau des Chlorophylls in der Pflanzenzelle ist dem P eine hochwichtige Rolle zugewiesen. 2. Das Chlorophyll besteht aus 3 verschiedenen Arten von Verbindungen: a) Dem Phaeophorbin und dessen Metallverbindungen, die von Willstätter und seinen Mitarbeitern festgestellt wurden; dieselben sind in Alkohol und Äther, nicht in Petroläther löslich; b) dem Phaeophytin und den Phaeophytiden, die in Äther fast unlöslich, in Alkohol und Petroläther löslich sind; c) den Chlorolecithinen oder Phaeophorbinphosphatiden. Das sind Verbindungen von Phaeophorbin und Phaeophytin mit Phosphoglyceriden, wie Hoppe-Seyler, Gautier und Stoklasa angenommen haben. Dieselben sind ebenso wie deren Metallverbindungen in allen drei Lösungsmitteln löslich. Vielleicht kommen auch Phaeophytin-Glyceridester ohne Phosphorsäuregehalt, Chlorophyllane vor. 3. Die P_2O_5 ist an Glycerydreste von ungesättigten Säuren oder Oxysäuren gebunden. Im Frühjahre und Sommer bilden sich die ungesättigten Säuren, daneben verläuft eine Oxydation zu Oxysäuren, die auch am Präparate, sowie an den aus demselben gewonnenen Säuren weiter fortschreitet. Dabei spielt wahrscheinlich das Phaeophorbin die Rolle eines Katalysators, und zwar im Sonnenlicht im Sinne der Reduction, im Dunklen im Sinne einer Oxydation. 4. Die Metallverbindungen enthalten vorwiegend Mg, doch ist auch Ca und K zugegen. Das Mg muß man als treuen Begleiter des P bei dem Bau- und Betriebsstoffwechsel der Pflanze ansehen. 5. Es wurde eine Methode ausgearbeitet, welche die annähernde Bestimmung von Phaeophorbin neben Phytol ermöglicht und eine teilweise Isolation der Säuren zuläßt. 6. Die Farbenänderungen des Blattes im Herbste ist auf hydrolytische Spaltung des Chlorophylls und Entstehung von Phaeophytin und Phosphatiden zurückzuführen; diese Stoffe selbst bräunlich gefärbt, lassen die gelbe und rote Farbe des Xanthophylls und der Carotene zur Geltung kommen. 7. Die farblosen Lecithine und Cholinderivate sind nicht mit dem Chlorophyll in Bindung, sondern kommen nur zugemischt vor. Vielleicht stehen dieselben in genetischem Zusammenhange mit Chlorolecithinen. (D.)

Über die biologische Bedeutung und Entstehung der Alkaloide. Von **J. Gadamer.**[3]) — Der Vf. diskutiert die bisherigen Forschungs-

[1]) Botan. Ctrlbl., **30**, I. 2. Heft, 167—235. A. d. chem.-physiol. Versuchsst. a. d. k. k. böhm. techn. Hochsch. Prag. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1909, **27**, 10—20 u. dies. Jahresber. 1909, 217. — [3]) Ber. deutsch. pharm. Ges. 1913, **24**, 35.

ergebnisse über die Alkaloide, deren Bedeutung und Entstehung im Pflanzenkörper auch heute noch nicht entschieden ist. Eine mögliche Hypothese wäre die: Bei sehr lebhafter Assimilation werden nicht alle Assimilationsproducte sofort auf Eiweiß weiterverarbeitet und deshalb in anderer Weise eben in Alkaloide oder deren Stammsubstanzen umgewandelt, um bei Nährstoffmangel wieder zu den primären, auch für den Eiweißaufbau geeigneten Assimilationsproducten zurückgebildet zu werden. Dadurch wird auch für den häufig beobachteten Rückgang des Alkaloidgehaltes eine Erklärung gegeben. Es könnten sehr wohl dieselben Enzyme aufbauend und abbauend wirken. Für alle Alkaloide kann diese Annahme zunächst jedoch nicht verallgemeinert werde.

Die Bedeutung der Alkaloide für das Leben der Pflanze (Papaver somniferum). Von **A. Müller.**[1]) — Die Schlußfolgerungen werden folgendermaßen zusammengefaßt: Die Samen von P. s. sind alkaloidfrei. Die Alkaloide bilden sich in der Mohnpflanze erst etwa 14 Tage nach der Keimung, dann nimmt ihr Gehalt zu, ohne daß hierin eine Stetigkeit vorhanden ist. So ist die Alkaloidbildung von der Beleuchtungsintensität abhängig, derart, daß längere Zeiträume trüben Himmels den Alkaloidgehalt bis auf Spuren vermindern können. Mit der Reifung der Samen nimmt der Alkaloidgehalt ab: a) bei Pflanzen, denen die Aufnahme von Stickstoffverbindungen freisteht, derart, daß nach der Samenreife auch in dem Stroh das Alkaloid noch quantitativ nachgewiesen werden kann; b) bei Pflanzen, denen durch entsprechende Kultur von der Blüte ab die Aufnahme von Stickstoff unterbunden wird, derart, daß das Alkaloid im Stroh garnicht mehr, in den Kapselwänden nur in Spuren, also nur qualitativ nachgewiesen werden kann. Der Vf. leitet daraus ab, daß die Alkaloide von P. s. bei der Samenreife von der Pflanze zur Eiweißsynthese aufgebraucht werden, und daß auch die bei trübem Wetter beobachtete Alkaloidverminderung in der Eiweißsynthese ihren Grund findet.

Beitrag zur Kenntnis der Blausäurebildung in den Pflanzen. Von **A. Jorissen.**[2]) — Verdünnte Lösungen von Acetondicarbonsäure werden durch salpetrige Säure in Blausäure übergeführt. Dem Vf. gelang es zu zeigen, daß aus Citronensäure und Kaliumnitrit gleichfalls Blausäure entsteht, wenn man die Säure unter dem Einfluß von Licht bei Gegenwart geringer Mengen Eisenoxydsalz oxydiert. Nach diesem Schema könnte auch in den Pflanzen die Bildung der Blausäure verlaufen.

Über baktericide Stoffe in gesunden und kranken Pflanzen. Von **R. J. Wagner.**[3]) — Die unter Kaserer's Leitung durchgeführten Versuche sollten das Verhalten der Versuchspflanzen gegen die Infection mit Bakterien dartun und im besonderen die Natur der bakteriziden Wirkungen verfolgen. Als Versuchsobjekte dienten Kartoffel (Knolle) Sempervivum Hausm. (Blätter, Wurzel), Zuckerrübe (Blätter, Wurzel) und von Bakterienarten wurden herangezogen: B. vulgatus, Bact. putidum, B. asterosporus. Die virulenten Kulturen wurden den Versuchsobjekten unter Beobachtung strenger Asepsis in verschiedener Stärke injiziert. Die Versuche ergaben, daß die gesunden Pflanzen je nach Pflanzenart, Bakterienart

---

[1]) Arch. d. Pharm. 1914, **252**, 280. — [2]) Bull. Acad. roy. Belg. 1914, 130. — [3]) Ctrlbl. f. Bakteriol II. Abt. 1914, **42**, 613—624.

und Phytovirulenz in unterschiedlichem Grade imstande sind, sich gewisser Bakterienmengen zu erwehren. Über die Art dieser Schutzwirkung sollte die Untersuchung des Zellsaftes der Pflanzenorgane Aufschluß geben. Zunächst konnte festgestellt werden, daß sowohl die Kartoffelknolle, wie die ganze Sempervivumpflanze einen Preßsaft von ausgesprochen bakterizider Wirkung ergaben; bei dem Rübenpreßsaft blieb diese Wirkung aus. Durch Füllen des Preßsaftes mit Ammonsulfat bis zur Sättigung konnte ein gelbes Filtrat ohne bakterizide Eigenschaften von einem Proteinrückstand abgetrennt werden. Dieser erwies sich als Träger des bakteriziden Prinzips. Durch seine Auflösung in Wasser oder 0,8 procent. Kochsalzlösung läßt sich ein noch stärker wirkendes Agens erlangen, als es im ursprünglichen Preßsaft vorliegt. Der Antistoff ist nicht beständig. Erhitzen auf 60° (15 Min.) oder auf 45° (2 Stunden), diffuses Tageslicht und die mitgefüllten Enzyme (Oxydasen, Peroxydasen) heben seine Wirkung auf. Nach der Art der Wirkung lassen sich dreierlei antibakterielle Stoffe annehmen: 1. Agglutinine, die die Geißelbewegung hemmen, 2. Lysine, die die Membran der Bakterien verquellen und lösen, 3. wachstumshindernde Stoffe, die das Keimen der Sporen und Organismen unmöglich machen. Als begleitendes, vielleicht auch wirksames Moment kommt eine Erhöhung der Azidität des Zellsaftes hinzu. Die Versuche machen also eine aktive und passive Immunisierung der Pflanzen und das Vorhandensein von specifischen Antitoxinen und bakteriziden Stoffen in ihnen wahrscheinlich.

Zur Eriksson'schen Mycoplasmatheorie. Von **Gertraud Haase-Bessell.**[1]) — Eriksson vertritt die Ansicht, daß für die Rostkrankheit der Pflanzen neben den schon längst als Krankheitserreger bekannten Uredo-Teleuto- und Aecidiumsporen eine Krankheitsquelle auch im Inneren der Pflanze selbst in Frage kommt. Er fand, daß von rostkranken Eltern stammende, von Jugend auf isolierte Pflanzen nach einer Inkubationszeit erkrankten. Bei der Untersuchung der in den Samen überwinterten Embryonen konnte nie die Spur eines Mycels festgestelt werden. Eriksson beobachtete weiter, daß der Rost, im besonderen der Malvenrost, zweierlei Sporen hervorbringt. Die einen sollen in gewöhnlicher Weise keimen (Promycel-Sporidien), die anderen mit langen Keimschläuchen, die in Konidien auseinander fallen. Diese Konidien ergössen ihren Inhalt bei der Keimung auf der Wirtspflanze in eine Epidermiszelle und das Pilzplasma trete hier in Symbiose mit dem Wirtsplasma. Dieses symbiotische Plasma nennt Eriksson Mycoplasma. Endlich beschreibt Eriksson Erscheinungen, die auftreten, wenn der Pilz aus dem latenten Stadium tritt, seine biologischen Eigenschaften ändert und zum Parasiten wird. Dieser Reifezustand soll in Zellen eintreten, die trübes, körniges Plasma (Mycoplasma) und einen stark hypertrophischen Zellkern enthalten und die Ursache werden für die Aktivierung der Pilzsubstanz, die zunächst ein primäres, unorganisiertes, dann ein secundäres, mit Kernen ausgestattetes Promycel bildet, welch letzteres zum eigentlichen Rostmycel führt. Die Prüfung dieser Beobachtungen durch die Vf. führte zu einer Bestätigung der letzteren Angaben Eriksson's. Für den Ursprung des Promycels aus alten Hyphen, für die Mycodermatheorie an sich liefert auch diese Bestätigung keinen Beweis.

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 393—403.

Zur Kenntnis des „vegetabilischen Chamaeleons". Über die Entfärbung der Anthocyane durch Alkohole. Von **M. Tswett.**[1]) — Die reversible Entfärbung des Anthocyans durch Alkohol (Methyl-Propylalkohol und Aceton haben die gleiche Wirkung) beruht nicht auf einem Reductionsproceß (Sauerstoffabspaltung oder Wasserstoffanlagerung). Es dürfte sich vielmehr um einen Isomerisationsvorgang handeln, wie ihn auch Willstätter für gewisse Verfärbungen des Anthocyans annimmt, oder eine Verbindung des Anthocyans mit Alkohol, wie sie für Aldehyde bekannt ist (Acetate), und die unter Auflösung der chromophoren Doppelbindungen in Carbonylen entsteht.

Über die Gegenwart von gelben, in Anthocyan überführbaren Farbstoffen in den Blättern und Blüten, welche kein Anthocyan bilden. Von **R. Combes.**[2]) — Die Bildung von Anthocyanfarbstoffen ist nicht auf die Blätter von Ampelopsis hederacea beschränkt. Die Blätter von Ligustrum vulgare, welche sich im Winter rot färben, enthalten, wie die Blätter des wilden Weines im grünen Zustande einen gelben Farbstoff, der sich durch Reduction in einen roten Farbstoff verwandeln läßt. Die roten Herbstblätter der Weinstockvarietät „Petit Bouschet" enthalten einen roten Farbstoff, der sich durch Oxydation in einen gelben Farbstoff verwandelt. Die Blätter der Weinstockvarietät „Chasselas doré", welche sich im Herbst nicht rot färben, enthalten dennoch einen gelben Farbstoff, welcher durch Reduction in einen roten Farbstoff verwandelt werden kann. — Diese Beobachtungen sind nicht auf die Blätter beschränkt, sondern treffen im allgemeinen auch bei den Blüten zu. So enthalten die gelben Narzissenblüten einen gelben Farbstoff, der sich durch Reduction in einen roten Farbstoff verwandeln läßt.

Der Farbstoff der ultravioletten Blumen. Von **Gustave Michaud** und **J. Fidel Tristan.**[3]) — Die Vff. photographierten ca. 90 Blumen verschiedener Farbe durch einen Foucault'schen Schirm (der nur die Strahlungen zwischen 3160 und 3260 A.-E. durchläßt). Es zeigte sich, daß die zuerst von Wood beobachtete sehr starke Absorption des Ultravioletts durch weiße Blumen bei allen Blumen mit Ausnahme einiger gelber eine sehr allgemeine Erscheinung ist. Gelbe Blumen, die der allgemeinen Regel starker ultravioletter Absorption nicht gehorchen, sondern im Gegenteil ultraviolette Strahlen reflektieren („ultraviolette Blumen") sind z. B. Cucurbita Pepo, Leontodon Taraxacum, Cassia pubescenz usw. Der gelbe Farbstoff der Blüten von Cucurbita Pepo kann mit siedendem Alkohol extrahiert werden; beim Erkalten scheidet er sich aus der Lösung aus. Merkwürdigerweise wird der durch Ausgießen der benzolischen Lösung und Verdunsten des Lösungsmittels auf weißem Papier niedergeschlagene Farbstoff durch ultraviolettes, violettes und blaues Licht zersetzt; vielleicht ist diese Zersetzung eine Reductionserscheinung, die in der Blume selbst durch die Gegenwart einer oxydierenden Substanz verhindert wird.

Sind die Knollen von Batatas edulis Choisy Wurzeln oder Stengel? Von **Z. Kamerling.**[4]) — Die Frage nach der Morphologie der Batatenknollen wird allgemein dahin beantwortet, daß es sich um eine Wurzelknolle handelt. Nur Haak erwähnt die Knolle der Batate als typisches

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 61—68 — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 272—274; nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 993 (Düsterbehn). — [3]) Arch. Sc. phys. et nat. Genève 1914, **37**, 47—49; nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 993 (Bugge). — [4]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 352—360.

Beispiel eines metamorphosierten Stengels. Der Vf. schließt sich dieser Ansicht voll an, indem er die Batatenknolle als typische nackte Stengelknolle bezeichnet. Er stützt seine Ansicht auf anatomische Grundlagen. Auch die schon von Zippel erwähnte Art der im Landwirtschaftsbetrieb üblichen Vermehrung der Batate deutet darauf hin, daß ihre Knolle eine Stengelknolle ist. Die Pflanze wird zwar durch Stecklinge vermehrt, aber hierbei werden fast ausschließlich die jungen Sprosse verwendet, die in großer Zahl von den auskeimenden Knollen hervorgebracht werden. Wäre die Batatenknolle wirklich eine Wurzelknolle, so bestände der merkwürdige, einzigartige Fall einer Wurzelknolle, die aus zahlreichen, über die ganze Oberfläche verstreuten Adventivknospen Sprosse treibt.

Unterscheidung der Penicilliumarten nach physiologischen Merkmalen. Von **W. Woeltje.**[1]) — Studiert wurde das Verhalten gegen Ammonsulfat, Ammonnitrat, freie organische Säure, die Pathogenität gegen gesunde, reife Früchte und den Einfluß der Temperatur. Das Verhalten der einzelnen Pilze läßt sich tabellarisch übersichtlich zusammenstellen, was noch geschehen soll, und an der Hand solcher Tabellen läßt sich die Art oft leichter identificieren als durch die Mikroskopie.

Über Symbiosen von Spaltpilzen und Flagellatus mit Blaualgen. Von **A. Pascher.**[2]) — In Ergänzung der bereits von Buder beschriebenen Symbiose zwischen Blaualgen und Spaltpilz teilt der Vf. zwei andere Symbiosen zwischen Spaltpilz und Spaltalge mit. Eine analoge Vereinigung findet sich zwischen einer farblosen Monade (Oikomonas) und einer stäbchenartigen Blaualge (Chroostipes). In allen Fällen war das morphologische Prinzip das gleiche: die Blaualge war einer Gallerthülle des Hauptorganismus auf- oder eingelagert. Für diese Symbiose wird die Bezeichnung Syncyanose vargeschlagen, also entweder Monado- oder Bakteriosyncyanose. Der Monade scheint die Rolle des Sauerstoffproducenten zuzukommen, doch können daneben auch andere Aufgaben bestehen. Diese Formen der Syncyanose können als Sondertypen der für höhere Blaualgen seit langem bekannten Vereinigungen mit Gallerte bildenden Organismen betrachtet werden.

Über die Bedeutung der Plasmaverbindungen für die Pfropfbastarde. Von **Arthur Meyer.**[3]) — Bei der Ernährung des Parasiten und der Wirtspflanze einerseits, der Unterlage und des Pfropfreises anderseits, dürften ganz ähnliche Verhältnisse bestehen. Die eine Komponente liefert Assimilationsproducte, die andere Wasser und Salze. Zu Zytoplasmaverschmelzungen kommt es wohl nicht, jedesfalls sind solche Plasmabindungen nicht nachgewiesen. Ganz anders verhalten sich die artfremden Zellen der Pfropfbastarde. Hier finden sicherlich gegenseitige specifische Beeinflussungen statt; jedenfalls möchte der Vf. gewisse Erscheinungen bei einigen Tropfbastarden (Laburnum Adami, Solanum tubigense) nicht anders erklärt wissen. Er sucht den Grund für die Verschiedenartigkeit der Beeinflussung der Pfropfungskomponenten und der Pfropfbastardkomponenten allein in dem Fehlen und Bestehen der Plasmaverbindungen zwischen den artfremden Zellen. Jene werden nur ergastisch, diese auch protoplasmatisch oder specifisch beeinflußt. Der Vf. nimmt an, daß in

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 544—546. — [2]) Ebend. 339—351. — [3]) Ebend. 447—456.

Wasser gelöste protoplasmatische, von den ergastischen durchaus verschiedene Stoffe des Zytoplasmas (Zytoplasma-Vitüle) durch die Plasmaverbindungen von Zelle zu Zelle wandern können.

Über ein neues Vorkommen der „Inklusen" in dem Blatte von Pistacia lentiscus L. Von **T. F. Hanausek.**[1]) — Inklusionen oder Inklusen sind eigenartige, gelb bis gelbbraun gefärbte Zellinhaltskörper, die vorwiegend im Fruchtfleisch, aber auch in der Samenschale angetroffen werden. Nur bei Rhamnus cathartica wurden bisher Inklusen auch im Blatt gefunden. Der Vf. berichtet über das Vorkommen solcher Inhaltsstoffe auch in dem Blatt der Pistacia lentiscus (der Mastixpistazie), einer Anacardiacea. Alle früher beobachteten Erscheinungen treffen auch für die Inklusen des Lentiscusblattes zu. In den den Bastbelag umgebenden Parenchymzellen bilden sie hohle Säcke mit Ausstülpungen und Vorsprüngen, in den Pallisaden sind sie compakte, vollständig ausgefüllte Körper. Es handelt sich bei der Inklusensubstanz um ein Phlorogluko-tannid. Eisenchlorid färbt sie dunkelgrün bis schwarz, Kalilauge blaßviolett, löst sie beim Erwärmen mit brauner Farbe; in conc. Schwefelsäure sind sie z. T. löslich, in Vanillin-Salzsäure färben sie sich rot. — In einer Ergänzung[2]) seiner Mitteilung macht der Vf. darauf aufmerksam, daß auch von O. Tunmann über die Natur der Inklusen berichtet wurde. Der Vorgang der Inklusenbildung an den Früchte nvon Glycyrrhiza glabra L. und Rhamnus cathartica L. wird von T. mit der Bildung des sog. Kerngummis der Gefäße und Tracheiden in Parallele gestellt, dessen ökologische Bedeutung auch die gleiche sein dürfte. Die betreffenden Elemente werden aus dem Saftverkehr ausgeschlossen, gleichzeitig aber fester und widerstandsfähiger gegen Fäulnis. Den Früchten gewähren die Inklusen somit einen Schutz, hindern wohl auch ein zu frühzeitiges Zerfallen der Früchte.

Beiträge zur Kenntnis der Jahresperiode unserer Holzgewächse. Von **A. Larkum.**[3]) — Die unter Berthold's Leitung durchgeführte Arbeit beschäftigt sich mit den im Laufe des Jahres erfolgenden Entwicklungs- und Differenzierungsvorgängen in der Knospe, in dem benachbarten Teil des Triebes und in der alten Knospenspur. Neben den morphologischen und anatomischen Umbildungen wurden auch die stofflichen Veränderungen, soweit sie sich auf mikrochemischem Wege verfolgen ließen, studiert. In großen Umrissen lassen sich die Ergebnisse der Untersuchungen dahin zusammenfassen: Der Austrieb der Winterknospe erfolgte bei der Mehrzahl der Objekte in der zweiten Hälfte des April und parallel damit traten am Vegetationspunkt die ersten Schuppen für die neue Knospe auf. Bei Syringa stirbt die schon im März erscheinende Terminalknospe ab, an ihre Stelle treten die nächst tieferen Seitenknospen. Die Anlage von Schuppen ist Ende Juni als beendet anzusehen; bis dahin haben auch die unteren Internodien des jungen Triebes begonnen hart zu werden; die Gliederung des Knospenmarkes in die einzelnen Zonen ist im groben gegeben. Durch vermehrtes Längenwachstum entsteht im Laufe des Juli die junge Markanlage, die Differenzierung der Gewebe schreitet fort, am Vegetationspunkt erscheinen die Laubblattanlagen. Im Herbst liegt dann die endgültige Winterknospe vor, ausgerüstet mit einer bei den einzelnen Objekten sehr

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 117—121. — [2]) Ebend. 253 u. 254. — [3]) Dissert. Pflanzenphysiol. Instit. Göttingen.

verschiedenen Anzahl, aber charakteristischen Anzahl von Schuppen und Laubblattanlagen. — Die anatomische Ausgestaltung läßt bei aller Verschiedenheit im einzelnen einen mittleren Typ erkennen, den der Vf. für Fraxinus folgendermaßen beschreibt: das Mark des Triebes bildet eine mächtige Markkuppe, darüber folgt das Knospenmark, dessen oberster Teil sich als Markanlage bereits abtrennen läßt, obschon eine scharfe Grenze nach unten noch fehlt; den Abschluß der Achse bildet das meristematische Gewebe des Vegetationspunktes mit den jungen Laubblattanlagen und den Schuppen zum Schutze des Ganzen. — Bezüglich des Verhaltens der Stärke in der Knospe und dem anschließenden Internodium bestätigen die Untersuchungen des Vf. im wesentlichen das von Fischer aufgestellte Schema: Maximum im Herbst — Minimum im Winter — Maximum im Frühjahr — Schwinden der Stärke mit dem Austrieb und der weiteren Entwicklung des jungen Sprosses. Im einzelnen findet man freilich vielfach Verschiedenheiten. — Auch die Gerbstoffspeicherung in Knospe und Trieb zeigt im Herbst ein Maximum. In der Rinde des Internodiums unter der Knospe und in den lebenden Elementen seines Markes, einschließlich der Markkuppe, findet sich Gerbstoff in starker Concentration (Fällung dunkel-rotbraun). Auch das Markzwischenstück speichert stark. Bei Acer, Sorbus, Prunus, Cornus hat die Markanlage geringe Gerbstoffmengen, auch der Vegetationspunkt ist hier frei; bei den übrigen Objekten findet sich bis in die meristematische Kuppe, bei Fraxinus sogar im Protoderm eine Fällung. Bei den Laublattanlagen findet sich Gerbstoff meist nur im Stielwulst und in der Umgebung der Bündel; sehr viel speichern die Schuppen, sowie die Rinde an ihrer Basis. Dieser Zustand bleibt durch den Winter erhalten und auch nach dem Austrieb ist für die Mehrzahl der Objekte in den Geweben der Spur und des Internodiums darunter keine deutliche Änderung festzustellen. Der junge Trieb beginnt schon sehr zeitig Gerbstoff zu speichern, Ende Juni etwa ist die endgültige Verteilung im wesentlichen abgeschlossen, dagegen nimmt die Concentration bis zum Herbst weiter zu.

Zur Resistenz des Eichenholzes gegen Hausschwammwirkung infolge des Gerbstoffgehaltes. Von **C. Wehmer.**[1]) — Daß Eichenholz und Fichtenholz gegen die zersetzende Wirkung des Hausschwammes verschieden widerstandsfähig sind, hat der Vf. schon früher festgestellt. Die vorliegenden Versuche bestätigen diese Beobachtungen und erweitern sie dahin, daß für die Zersetzung einer Holzart durch den Hausschwamm ihre chemische Zusammensetzung entscheidend ist. Eichenkernholz, das von Merulius-Rosen stark bewachsen war, blieb auch nach einjähriger Einwirkung des Pilzes unzersetzt. Von 15 Probestücken waren 11 in ihrer physikalischen Beschaffenheit unverändert, 1 war spurenweis, 3 waren merklich angegriffen. Im Vergleich zum Fichtenholz war aber auch diese Zersetzung geringfügig. Dieses Verhalten des Eichenholzes ist charakteristisch für die engen Beziehungen zwischen chemischer Beschaffenheit eines Substrates und seinem Befall durch Pilze. Hier ist es der Gerbstoffgehalt, der die Schwammwirkung verhindert. Aussschlaggebend ist die Höhe dieses Gehaltes, nicht nur seine bloße Anwesenheit. Ein

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, **32**, 206—217.

Gerbsäuregehalt unter 1 % wirkt auf die Meruliusinvasion nur verzögernd. Auch der Feuchtigkeitsgehalt spielt eine Rolle, da feuchteres Holz dem Wachstum und dem Eindringen der Pilze weniger Widerstand leistet.

Die chemische Wirkung des Hausschwammes auf die Holzsubstanz. Von **C. Wehmer.**[1]) — Der heiße, wäßrige Auszug des morschen Holzes enthält das zehnfache an Substanz als der gleiche Auszug aus gesundem Holz. Die Behandlung mit 2 procent. Sodalösung führt bei morschem Holz etwa 40 % in Lösung, bei gesundem etwa 12 %. Auch qualitativ sind die gelösten Bestandteile verschieden; dort tiefbraune Huminsäure, hier gummiartige Stoffe. Über die vermutlich mitwirkenden Enzyme des zersetzten Holzes hat der Vf. noch keine Angaben machen können. Die stets zu beobachtende saure Reaktion auf Lackmus hängt nicht mit einer sauren Beschaffenheit des Holzes zusammen, sondern hat ihre Ursache in der Kolloidwirkung der Faser.

Literatur.

Bohutinský, G.: Entwicklungsabweichungen beim Mais. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 222—248. — Die Arbeit umfaßt folgende Abschnitte: 1. Eine zur Viviparie führende Proliferation der männlichen Blüten. 2. Polyembryonie. 3. Sproßwucherung. 4. Septoriale Variabilität eines weiblichen Blütenstandes. 5. Männliche Maispflanzen? 6. Terminale Höhlung in einer Maisspindel.

Bokorny, Th.: Über die Bindung der Gifte durch das Protoplasma; Verschwinden des Giftes aus der Lösung. — Pflüger's Arch. d. Physiol. 1914, 156, 443—530.

Czapek, Friedrich: Biochemie der Pflanzen. 1. Bd., 2. Aufl. Jena, Gustav Fischer, 1913. (D.)

Diels, L.: Die Algen-Vegetation der Südtiroler Dolomitriffe. Ein Beitrag zur Ökologie der Lithophyten. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 502. — Auf den Inhalt der Arbeit kann hier nur durch Mitteilung der Abschnittüberschriften verwiesen werden. I. Boden und Klima der Dolomitriffe. II. Die Lithophytenformationen der Dolomitriffe (Epilithophyten, Endolithophyten). III. Ökologie der Endolithenformation, ihre Bedeutung für den Zerfall des Gesteins. IV. Vertikalverbreitung der Lithophytenformation. V. Überblick. VI. Ähnliche Lithophytenformationen außerhalb Europas.

Dittrich, G.: Eine Vergiftung durch Amanita viridis Pers. mit Bemerkungen über Amanita mappa Bartsch. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 69.

Ehrenberg, Paul: Zur Gasvergiftung von Straßenbäumen. — Sonderabdr. a. d. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 1914, 24, Heft 1, 33. (D.)

Ehrlich, F.: Neuere Untersuchungen über den Eiweißstoffwechsel der Hefe und Schimmelpilze. — Ztschr. f. angew. Chem. 1914, 27, 48.

Evans, William Howel: Der Einfluß der Carbonate der seltenen Erden (Cer, Lanthan, Yttrium) auf das Wachstum und Zellteilung der Hyazinthen. — Biochem. Journ. 1913, 7, 349—355. (D.)

Grafe, V.: Ernährungsphysiologisches Praktikum höherer Pflanzen. 494 S. m. 186 Textabb. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. (D.)

Haar, A. W. van der: Untersuchungen in der Familie der Aroliaceae, speciell über die Glukoside und Oxydasen aus den Blättern von Polyscias nodosa Forst und Hedera Halix L. — Arch. d. Pharm. 1914, 251, 632—666. — Dazu Erwiderung von Halberkann, ebend. 1914, 252, 187.

Huhn, Fr.: Die Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. Eine historisch-kritische Betrachtung. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Gen. 1914, 27, 21.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1914 32, 601—608.

Jolles, A.: Über die Bedeutung der anorganischen Bestandteile für den pflanzlichen und tierischen Organismus. — Österr. Chem.-Zeit. 1914, 17, 131. — Der Vf. bespricht in diesem im Österr. Gewerbeverein gehaltenen Vortrag die Rolle der Salze für die Ernährung und den Stoffwechsel von Pflanze und Tier.

Kisch, Br.: Physikalisch-chemische Untersuchungen am lebenden Protoplasma. — Die Naturwissenschaften 1914, 2, 533. — Sammelbericht über die in dem Czapek'schen Institut in Prag ausgeführten Arbeiten.

Klebahn, H.: Aufgaben und Ergebnisse biologischer Pilzforschung. — Vorträge a. d. Gesamtgebiet der Botanik, herausgeg. v. d. deutsch. botan. Ges. Heft 1. Berlin, Gebr. Bornträger, 1914.

Klein, R., und Reinau, E.: Kohlensäure und Pflanzen. — Chemik.-Zeit. 1914, 38, 544—547. (D.)

Kolkwitz, R.: Pflanzenphysiologie, Versuche und Beobachtungen an höheren und niederen Pflanzen, einschließlich Bakteriologie und Hydrobiologie mit Planktonkunde. 228 S. mit 12 Taf. u. 116 Textabb. Jena, G. Fischer, 1914. (D.)

Krainsky, A.: Die Aktinomyceten und ihre Bedeutung in der Natur. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, 649. — Inhalt: Literatur, Anhäufungs- und Trennungsmethoden, Morphologie, Physiologie, Systematisches. 2 Tafeln.

Lakon, G.: Beiträge zur Kenntnis der Protoplasmastörung. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 421.

Lundegårdh, H.: Das Wachstum des Vegetationspunktes. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 77.

Neger, Fr. W.: Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage (Bionomie). Stuttgart, Ferd. Enke, 1913. (D.)

Pantanelli, E.: Atmung der Meeresalgen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1914, 32, 488 u. 547.

Rohrer, Georg: Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung hypertropher und verzwergter Primärblätter und Kotyledonen. — Inaug.-Dissert. Univ. Göttingen 1914.

Swart, N.: Die Stoffwanderung in ablebenden Blättern. 117 S. mit 5 Taf. Jena, G. Fischer, 1914. — Der Vf. stellte eine Auswanderung von N, P_2O_5 und K_2O aus den grünen Blättern beim Vergilben fest. (D.)

Willstätter, Richard, und Stoll, Arthur: Untersuchungen über das Chlorophyll. — Berlin, Julius Springer, 1913. (D.)

---

2. Bestandteile der Pflanzen.

Referent: Th. Dietrich.

a) Organische.

1. Amide, Eiweiss, Fermente u. a.

Über die Stickstoffmenge im Weizenkorn des Transwolgagebietes. Von **N. Tulajkow.**[1]) — Die Ergebnisse von Analysen des Weizenkorns auf seinen Gehalt an Gesamt-N ergeben, wie es aus den im russischen Text angeführten Zahlen ersichtlich ist, folgende Schlüsse: 1. Die N-Menge in harten und weichen Weizenarten ist nach 4jährigen Beobachtungen (1910—13) an der Versuchsstation Besentschuk fast gleich. 2. Der mittlere N-Gehalt im Korn der harten und weichen Weizenarten der verschiedenen Kreise des Gouvernements Ssamara in der Ernte des Jahres 1911 ist gleich. 3. Das Korn verschiedener botanischer Unterarten des Sommerweizens, deren Ernte in bezug auf Boden und Klima unter gleichen Be-

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, 15, 11 (deutsch. Auszug).

dingungen erhalten worden ist, unterscheidet sich nicht hinsichtlich des Gehalts an Gesamt-N. 4. Die Unterschiede im N-Gehalt des Weizenkorns in der Ernte eines bestimmten Jahres und unter bestimmten Klimaverhältnissen können und müssen durch Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Bodenlösung (chemische Zusammensetzung und osmotischer Druck) erklärt werden, die botanischen Verschiedenheiten der Weizenarten spielen in dieser Beziehung gar keine Rolle.

Beiträge zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften der alkohollöslichen Proteine des Weizens und Roggens. Von **Julius Gróh** und **Gustav Friedl.**[1]) — Die Vff. untersuchten das aus Weizenkleber bezw. Roggenmehl in mehreren Fraktionen hergestellte Gliadin mit Hilfe physikalisch-chemischer (kolloid-chemischer) Methoden und gelangten zu folgenden Ergebnissen: 1. Weizenkleber enthält nur ein einziges in Alkohol lösliches Protein: Gliadin. 2. Das aus schlechtem und gutem Weizenkleber hergestellte Gliadin ist identisch. 3. Das aus Roggenmehl ausziehbare Protein ist ein Gemisch mehrerer Eiweißstoffe, deren Isolierung außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. 4. Es gelang den Vff. nicht, aus dem Roggenmehl ein mit dem Weizengliadin identisches Präparat zu erhalten. 5. Es ist unwahrscheinlich, daß im Roggen ein mit dem Weizengliadin identischer Proteinkörper überhaupt vorhanden ist.

Die Mengen der einzelnen Stickstoffverbindungen im Senf während dessen Wachstumsperiode. Von **Densch** (-Bromberg).[2]) — Von einem gleichmäßig mit weißem Senf bestellten Feldstück wurden im Jahre 1910, und zwar 1. am 11./5. zu Beginn der Entwicklung der Erstlingsblätter — 2. am 24./5. beim ersten Auftreten der Frühlingsknospen — 3. am 3./6. während der vollen Blüte — und 4. am 13./6. nach Beendigung der Hauptblüte immer an möglichst zahlreichen, über das ganze Feld hin zerstreuten Stellen Proben durch Abschneiden der Pflanzen unmittelbar über dem Boden genommen, diese wie üblich getrocknet und fein gemahlen. Ferner wurden in 3 Zeitabschnitten Proben genommen und untersucht, von Senf, der alsbald nach der ersten Ernte an gleicher Stelle gesät und gewachsen war, 1. am 5./8., 2. am 22./8. und 3. am 15./9. Bei der letzten Probenahme (am 13./6.) wurde eine große Anzahl Pflanzen mit den Wurzeln ausgezogen und in 3 Teile zerschnitten, den oberen, den mittleren und den Wurzelteil. Auch diese Proben wurden in gleicher Weise untersucht. Hinsichtlich der teilweise recht umständlichen Untersuchungsmethoden verweisen wir auf die Abhandlung des Vf. Die Untersuchungsergebnisse sind nachstehend zusammengestellt:

(Siehe Tab. S. 178.)

Aus diesen Zahlen ist (nach dem Vf.) zu ersehen, daß bis zur Knospenbildung die N-Aufnahme mit der Erzeugung von Pflanzenmasse gleichen Schritt gehalten hat, der procent. Gehalt an N vom Beginn des Wachstums bis dahin im wesentlichen unverändert geblieben ist. Auch im Verhältnis der einzelnen N-Gruppen zueinander sind keine erheblichen Verschiebungen eingetreten. Bis zum Eintritt der vollen Blüte ist der N-Gehalt infolge erhöhter Erzeugung an organischer Masse um rund 1 % zurück-

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 154—164. — [2]) Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Ldwsch. in Bromberg, Bd. III, Heft 5, S. 387—393.

N-Formen	11./5.		24./5.		3./6.		13./6.		Oberer Teil		Mittl. Teil		Wurzelteil	
	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N	% d. Trcks.	% d. Ges.-N
Gesamt-N	3,866	—	3,604	—	2,649	—	2,414	—	2,948	—	1,168	—	0,816	—
Organischer N	3,760	97,26	3,493	96,93	2,547	96,15	2,245	93,00	2,795	94,81	1,115	95,46	0,768	94,11
lösl. „ N	0,830	21,47	0,825	22,89	0,761	28,73	0,926	38,36	1,042	35,35	0,386	33,05	0,217	26,59
unlösl. Eiweiß-N	2,930	75,79	2,668	74,01	1,786	67,12	1,319	54,64	1,753	59,46	0,729	62,41	0,551	67,52
Albumin-N	0,032	0,83	0,029	0,80	0,021	0,79	0,016	0,66	0,027	0,92	0,011	0,94	0,003	0,37
Proteosen-N	0,028	0,72	0,027	0,75	0,039	1,47	0,022	0,91	0,021	0,71	0,016	1,37	0,013	1,59
Pepton-N	0,130	3,36	0,126	3,50	0,083	3,13	0,073	3,02	0,098	3,32	0,032	2,74	0,011	1,35
Säureamid-N	0,095	2,46	0,052	1,41	0,067	2,53	0,090	3,73	0,103	3,49	0,032	2,74	0,011	1,35
Amidosäuren-N	0,545	14,10	0,591	16,40	0,551	20,80	0,725	30,03	0,793	26,90	0,295	25,26	0,179	21,94
Ammoniak-N	0,048	1,24	0,016	0,44	0,016	0,60	0,021	0,87	0,016	0,54	0,003	0,26	0,005	0,61
Nitrat-N	0,058	1,50	0,095	2,64	0,086	3,25	0,064	2,65	0,037	1,26	0,050	4,28	0,043	5,27
unbekannte Form	0	0	0	0	0	0	0,084	3,48	0,100	3,39	0	0	0	0

gegangen. Daß jedoch die N-Zufuhr noch nicht aufgehört hat, ja daß der Senf noch zur Zeit der Blüte und sogar nach Beendigung derselben fähig ist, dem Boden N zu entnehmen, beweist das Vorhandensein von NH_3 und in noch höherem Grade von Salpeter. Die Untersuchung der verschiedenen Teile der Senfpflanze nach Beendigung der Blüte zeigt noch deutlich eine starke Ansammlung von Salpeter, dessen Vordringen bis in die oberen Pflanzenabschnitte zu verfolgen ist. In der Zeit von der vollen Blüte bis nach Beendigung der Hauptblüte tritt des weiteren eine starke Verschiebung im Verhältnis der einzelnen N-Formen zueinander auf. Der Eiweiß-N sinkt allmählich von anfänglich 74,84 % des Gesamt-N auf 55,3 %. Dieser Rückgang erfolgt hauptsächlich auf Kosten des unlöslichen Eiweiß-N. Auch der Pepton-N zeigt mit zunehmender Reife der Pflanze eine zwar geringe aber regelmäßige Abnahme. Dieser Abnahme des Eiweiß- und Pepton-N entspricht eine Zunahme an N in Form von Säureamid und ganz besonders von Amidosäure.

Über die nichteiweißartigen Stickstoffsubstanzen der Zuckerrübe. II. Mitt. Von **Casimir Smolenski.**[1]) — In der I. Mitteilung[2]) wurde über die Ergebnisse einer systematisch durchgeführten Untersuchung des Diffusionssaftes einer russischen Zuckerfabrik auf nicht eiweißartige Stickstoffsubstanzen berichtet. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse einer gleichen Untersuchung eines Rübenpreßsaftes mitgeteilt. Insbesondere sollte festgestellt werden: ob Vernin als solches schon in der Rübe vorhanden ist, oder ob es erst während des Diffusionsprocesses als Spaltungsproduct irgend eines Körpers entsteht; ob das im Diffusionssafte gefundene Allantoin sich als solches bereits im Rübensafte vorfindet; endlich ob die Rüben des Jahres 1909/10 (Rübenpreßsaft) Asparagin enthalten, wie es im Jahre 1903/4 (I. Mitteil.) der Fall war, oder ob das Asparagin durch Glutamin ersetzt ist, welch letzteres bei der vorigen Untersuchung nur in sehr geringer Menge gefunden wurde. Endlich hat der Vf. es versucht, gewisse Aminosäuren, deren Vorkommen in den Zuckerfabrikationsproducten von verschiedenen Autoren nachgewiesen wurde (Asparaginsäure, Glutaminsäure, Leucin, Iso-Leucin) aus dem Rübensafte zu erhalten. Der Vf. gelangte zu folgenden Ergebnissen: 1. Es konnten aus dem Rübenpreßsaft

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 45—59. — [2]) Ebend. 1912, **41**, 499—508; sowie dies. Jahresber. 1912, 401.

	Allantoin	Asparagin	Betain
in $^0/_0$ des Saftes	0,005	0,010	0,200 $^0/_0$

ausgeschieden und die Abwesenheit von Glutamin, Vernin, Tyrosin, Cholin, Trigonellin, Stachydrin und Lysin nachgewiesen werden. 2. Im Safte, welcher zuvor mit Bleiessig und salpetersaurem Quecksilberoxyd behandelt wurde, ist von den organischen Basen nur Betain enthalten. 3. Das Vernin, welches früher vom Vf. im Diffusionssafte nachgewiesen wurde, ist wahrscheinlich mit dem Vernin von E. Schulze, dem von v. Lippmann aus der Lauge ausgeschiedenen Vernin, sowie mit dem Guaninpentosid von Andrlik und dem Guanosin von Levene identisch. 4. Vernin ist wahrscheinlich, gleich anderen Xanthinbasen in der normalen Rübe als Nukleoproteid, von dem er sich teilweise bei der Diffusion abspaltet, enthalten. 5. Allantoin, welches einen normalen Bestandteil der russischen Rübe bildet, ist in derselben als solches oder in Form einer leicht zersetzlichen Verbindung enthalten. 6. In der russischen Rübe, besonders derjenigen, welche in Dürrjahren gewachsen, ist von Amiden hauptsächlich oder auch ausschließlich Asparagin enthalten, welches das in der westeuropäischen Rübe gewöhnlich sich vorfindende Glutamin ersetzt. Das Asparagin der Rübe ist gewöhnliches l-Asparagin.

Der Stickstoff der Melasse. Von **Arpad Abonyi.**[1]) — Unter Angabe der Untersuchungsmethoden und der analytischen Belege macht der Vf. folgende Angaben über die Formen der N-Bindung und der Mengen, welche er in der Melasse gefunden. Danach ergab die Untersuchung der Melasse:

Gesamt-N	Salpeter-N	Ammoniak-N	Eiweiß-N	Säureamid-N	Amidosäure-N	Betain-N	Rest-N
1,97 $^0/_0$	0,16 $^0/_0$	0,02 $^0/_0$	0,07 $^0/_0$	0,06 $^0/_0$	0,53 $^0/_0$	0,59 $^0/_0$	0,55 $^0/_0$

Über Nachweis und Vorkommen von Nitraten und Nitriten in Pflanzen. Von **Richard Klein.**[2]) — Die Arbeit führte zu folgenden der wichtigsten Ergebnisse: 1. Die Reaktion mit „Nitron“ nach Busch bewährte sich zur lokalisierten Fällung der HNO_3. Nitrate kommen vorwiegend in krautartigen Pflanzen vor, doch auch in Tilia. Über die Verteilung der Nitrate in den Stengeln und Blättern konnte ein genaueres Bild gewonnen werden als bisher, ebenso über den Nitratverbrauch in den Früchten einiger Pflanzen. In der Guttationsflüssigkeit der typischen Nitratpflanzen fehlt der Salpeter, während er in dem ausgeschiedenen Wasser von anderen Pflanzen und von Keimlingen vorkommt. Zum Nachweis von Nitriten erwiesen sich als brauchbar: die Grieß'sche Reaktion und das Sulfanil-Diphenylamin. 2. Nitrite kommen in der durch Wurzeldruck ausgeschiedenen Flüssigkeit von Fuchsia nicht vor, sondern entstehen erst durch die Tätigkeit von Bakterien und Pilzen. In den Knollen und Sprossen von Sagittaria sagittifolia und im unterirdischen weißen Stengelteile von Pisum sind sie gleichfalls nicht nachweisbar. Der Eintritt der Reaktion ist auf die Gegenwart von Anthokyan und Gerbstoffen im Preßsafte bezw. auf Verunreinigung des zur Fällung angewendeten Bleisalzes zurückzuführen. Im Preßsafte von etiolierten Kartoffeltrieben sind Nitrite vorhanden, auch dann, wenn die Sprossen sich ohne Zufuhr von Nährsalzen entwickelt haben. Im Preßsafte der Knollen sind Nitrite selbst dann nachweisbar, wenn diese äußerlich keine Keimung zeigen. Nitrite finden

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 708—714. — [2]) Beih. z. Botan. Ctrlbl. 1913, **30**, 141—166; hier nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 195 (Matouschek-Wien).

sich auch im Preßsafte von Erythrina-Blättern, sowie auch in den Wurzel-Knöllchen einiger Leguminosen, namentlich bei Phaseolus multiflorus.

2. Fette, Kohlehydrate u. a.

Mankettinüsse und deren Öl. Von **H. Sprinkmeyer** und **A. Diedrichs.**[1]) — Es handelt sich um die Frucht einer Euphorbiacee, der Ricinodendron Rautannenii Schinz., die Manketti- oder Omunkwettinuß genannt wird. Der etwa 12 m hohe Baum soll in der südafrikanischen Steppenprovinz, namentlich aber im deutschen Okawangogebiet in solcher Menge vorhanden sein, daß die Verwertung der Frucht aussichtsreich erscheint. Die Mankettinuß ist eine Steinbeere von spitzeirunder Form und etwa 4 cm lang und 2,8 cm dick; sie wiegt 13—14 g. Das häutige Epicarp ist etwa 0,3 mm dick. Das mehlige Mesocarp oder Fruchtfleisch ist etwa 4 mm dick und von heller Farbe, von süßem angenehmen Geschmack und eigenartigem aromatischen Geruch. Was den procentualen Anteil der einzelnen Teile am Gesamtgewicht der Frucht anbelangt, so wurden folgende Werte gefunden im Mittel von 6 Bestimmungen:

Epicarp	Mesocarp	Endocarp	Samenschale	Samenkern
8,50	30,60	48,64	3,98	8,33 %

Für die Untersuchung der Mankettinüsse kamen lediglich das Fruchtfleisch und der Samenkern in Betracht. Die Analyse ergab als Zusammensetzung in %

	Wasser	Ätherauszug	Protein	Asche	Rohfaser + N-fr Extraktstoffe
für das Fruchtfleisch	10,70	0,99	6,83	4,60	76,88
„ den Samenkern	4,70	59,40	26,95	3,02	5,93
„ „ „ Trockensbst.	—	62,33 %	28,28	3,17	6,22

Der Samenkern ist also sehr reich an fettem Öl. Dessen Charakter als starktrocknendes Öl läßt es für technische Zwecke als brauchbar erscheinen. Die Preßrückstände müssen sehr proteinreich ausfallen; ob sie für die Gesundheit unschädlich, muß der Prüfung vorbehalten bleiben.

Über Samen und Samenöl von Kickxia elastica und Manihot Glazcovii. Von **H. Sprinkmeyer** und **A. Diedrichs.**[2]) — I. Kickxia elastica. Der Samen der Früchte ist von langer, meist plattgedrückter, spindeliger Form, leicht S-förmig gebogen und an den Enden zugespitzt. Die Länge der Samen beträgt etwa 15—17 mm, der Durchmesser an der breitesten Stelle etwa 2 mm. 1000 Korn wiegen etwa 34 g. Die Samenschale ist nur Bruchteile eines mm dick. Das Verhältnis von Samenschale zu Samenkorn betrug 56 : 44. Der Samenkern ist von weißer Farbe und intensiv bitterem Geschmack. II. Manihot Glazcovii ist ein Baum aus der Familie der Euphorbiaceen. Die Frucht ist eine dreifächerige, fast kugelige, 2—3 cm große Kapsel, welche mit 3 Längsschlitzen aufspringt. Sie enthält in jedem Fach einen sehr harten, dickschaligen Samen, die sog. Manicoba-Nuß. Die Samen sind von mandelförmiger Gestalt, etwa 16 mm lang, 13 mm breit und 8 mm dick. 1000 Samen wogen 828 g. Das Verhältnis von Samenkern zur Samenschale betrug 27,5 : 72,5. Der Samenkern ist von gelbweißer Farbe, sein Gewicht betrug im Mittel 0,280 g. —

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 113—119 (Festschr. J. König); Mitt. a. d. staatl. chem. Unters.-Amt f. d. Auslandsfleischbeschau zu Goch. — [2]) Ebend. 120—124.

Die Zusammensetzung der beiden Samenarten ist aus folgender Übersicht zu ersehen: in %

	Kickxia				Manihot, Samenkern	
	natürliche Substanz		Trockensubstanz		natürliche	Trocken-
	Samen	Samenkern	Samen	Samenkern	Substanz	Substanz
Wasser	8,60	5,50	—	—	6,59	—
Ätherextrakt	28,16	54,80	30,81	57,99	50,16	53,70
Protein	18,09	20,32	19,79	21,50	28,59	30,61
Asche	2,94	3,91	3,22	4,14	5,47	5,86
Rohfaser + N-fr. Extraktstoffe	42,21	15,47	46,18	16,37	9,19	9,83

Die fetten Öle beider Samenarten gehören zu den trocknenden Ölen.

Über bisher wenig untersuchte Samen und deren Öle. Von **A. Diedrichs.**[1]) — I. Dattelsamen. Die von dem Vf. untersuchten Dattelfrüchte wogen im Mittel 6,9 g pro Stück. Die einzelnen Samen wogen im Durchschnitt 0,85 g das Stück und betrugen etwa 12,3 % der Frucht. Zur Untersuchung gelangten die feingepulverten Dattelkerne. II. Apfelsinen- und Citronensamen. Der Vf. fand für lufttrockene Apfelsinensamen ein Durchschnittsgewicht von 0,179 g pro Stück und ein Verhältnis von Samenkern zu Samenschale 96,9 : 13,1. Zur Untersuchung gelangte nur der Samenkern. In gleicher Weise wurden Citronensamen behandelt und untersucht. III. Samen von Bassia Buttyracea. Die Samen des indischen Butterbaumes ähneln in ihrem Äußeren der ungeschälten Mowrasaat (Bassia longifolia). Sie sind von der Größe einer Haselnuß, etwa 27 mm lang, 12 mm breit und 11 mm dick. Geschält wog 1 Stück im Mittel 1,49 g. Das gemahlene Saatgut war von herbem, bitterlichem Geschmack. IV. Stillingiasaat. Die Stillingiafrüchte stellen kugelige, oben in eine kurze Spitze auslaufende, dreiteilige, holzige Kapseln von 12—15 mm Durchmesser dar. Innerhalb der etwa $^3/_4$ mm dicken Schale liegen in der Regel 3 Samen. Schöne, wohlausgebildete Samen maßen in der Länge 9 mm, an der Mittelkante gemessen, in der Breite 6—8 mm, in der Dicke 6 mm. Ein Samen wog 0,164 g. In unausgesuchtem Zustande wurde als mittleres Samengewicht 0,123 g festgestellt. Beim Samen kann man drei Teile scharf unterscheiden. Nach Beseitigung der Holzkapsel erblickt man zunächst eine weiße Außenschicht, welche im Mittel etwa $^1/_2$ mm stark ist. Sie ist außen schneeweiß, nach der Samenschale zu mehr gelblich gefärbt. (Ein äußerst dünnes, fettreiches Gewebe.) Unter dieser weißen Außenschicht liegt die etwa $^1/_2$ mm dicke braunschwarze, harte und spröde Samenschale. Der Samenkern ist von runder Gestalt und gelblicher Farbe. V. Calotropis-(Akoon-)Saat. Die Samen und die Samenkerne der Calotropis gigantea R. Brown (Asclepias gigantea L.) sind von sehr flacher spitzovaler Form, sind etwa 6—7 mm lang, 4—5 mm breit und nur $^3/_4$ mm dick. 1000 Samen wogen 7,16 g und ihre Samenkerne 4,13 g. Verhältnis von Samenkern zu Samenschale 57,7 : 42,3. — Zusammensetzung der untersuchten Samen wurde wie folgt ermittelt:

(Siehe Tab. S. 182.)

Die Fette dieser Samen wurden zur Ermittlung verschiedener Konstanten ausführlich untersucht. Bezüglich der Ergebnisse dieser Untersuchungen verweisen wir auf die Originalmitteilung. Wir beschränken

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 132—141 (Festschrift König).

	Ursprüngliche Substanz					Trockensubstanz			
	Wasser %	Ätherauszug %	Protein %	Asche %	N-freie Extraktstoffe + Rohfaser %	Ätherauszug %	Protein %	Asche %	N-freie Extraktstoffe + Rohfaser %
Dattelsamen	11,17	7,98	5,29	1,01	74,55	8,98	5,95	1,13	83,29
Apfelsinen-Samenkerne	—	—	—	—	—	57,31	18,76	3,34	20,59
Citronen- „	—	—	—	—	—	49,67	27,58	3,04	19,71
Bassia- „	5,18	55,90	5,23	3,82	29,87	58,95	5,51	4,03	31,50
Stillingia-Saat: Außenschicht	2,69	71,12	2,30	1,90	21,99	73,08	2,37	1,96	22,59
Stillingia-Saat: Samenschale	9,83	0,90	2,01	1,65	85,61	1,00	2,22	1,83	94,95
Stillingia-Saat: Samenkern	4,16	62,03	24,25	3,00	6,56	64,72	25,30	3,13	6,85
Stillingia-Saat: Ganzer Same	6,00	40,22	8,90	2,13	42,75	42,79	9,36	2,37	45,48
Calotropis-Saat (ungeschälter Samen)	7,35	26,76	26,98	6,55	32,36	28,88	29,12	7,07	34,92

uns auf kurze Bemerkungen über die Beschaffenheit der eingedampften Ätherauszüge. — Die Dattelsamen lieferten ein ziemlich dickflüssiges Öl von goldgelber Farbe und keineswegs unangenehmem kratzendem oder bitterem Geschmack. — Die von Apfelsinenkernen und Citronensamenkernen aus dem Ätherauszug gewonnenen Öle waren beide von hellgelber Farbe, in der Kälte trüb, in der Wärme fast klar, ohne besonderen Geruch, aber von intensivem Bittergeschmack. — Das aus dem Ätherauszug gewonnene Fett der Samen von Bassia Butyracea war von schmalzartiger Konsistenz, grünlich gelber Farbe, aromatischem und angenehmem, durchaus nicht bitterem Geschmack. Das Fett, gewöhnlich Fulwa-Butter genannt, steht hiernach im Gegensatz zu dem ihm nahestehenden rohen Mowrafett. — Stillingia-Saat. Was den Fettkörper des Samens anbelangt. so besteht derselbe z. T. aus Talg, z. T. aus Öl. Der Talg war von weißer Farbe, ohne besonderen Geruch und Geschmack, das Öl von hellgelber Farbe, ohne besonderen Geruch und von nußartigem Geschmack. — Calotropis-Saat. Der Ätherauszug lieferte ein dickflüssiges, olivengrünes Öl von intensiv bitterem Geschmack und strengem „grünem" Geruch.

Untersuchung fettreicher Früchte und Samen unserer Kolonien. Pentadesma Kerstingii. Von **H. Wagner, J. Muesmann** und **J. B. Lampart.**[1]) — Nach Grimme[2]) gehört Pentadesma Butyracea Sab. zur Familie der Guttiferae (Moronoboideae). Heimisch in Westafrika an der Sierra-Leone-Küste, ist er ein großer Baum mit lederartigen, fiedernervigen Blättern. Die fleischigen Früchte sind unregelmäßig oval, etwa in der Form einer Quitte. Die Frucht enthält 2—3 chocoladenbraune, abgeplattete, unregelmäßig ovale Samen, die 4—5 cm lang und 1—2 cm breit sind. Sie kommen unter dem Namen „Kanyannüsse" in den Handel. Nach anderen Mitteil.[3]) waren die untersuchten Samen 3—5eckig, außen braun, innen rosarot und von einer leicht abzulösenden Bastschicht bedeckt. Sie waren etwa 2,5 cm lang, 2 cm breit. Ein Durchschnittsmuster von 50 Samen wog 510 g (also 100 1020 g). Die Bastschicht beträgt 1,8 %. Die

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 244—249. — [2]) Chem. Rev. üb. d. Fett- u. Harzind. 1910, **17**, 263. — [3]) Notizbl. d. Königl. botan. Gart. u. Museums z. Berlin-Dahlem 1909, **5**, 102.

Samen enthielten in %: Wasser 9,96, Fett 35,85, fettfreie Trockensubstanz 54,19, Asche 2,12 %. — Das aus dem Ätherauszug gewonnene Fett war von gelber Farbe, zeigte einen schwach aromatischen Geruch und war geschmacklos. — Nach den eignen Ermittlungen der Vff. hatten die ihnen vorliegenden Samen eine chocoladenbraune Farbe, sie waren dreikantig mit 2 geraden und 1 gewölbten Fläche. Die frischen und guten Samen waren beim Durchschneiden innen fleischrot und weich, die alten hingegen braun und hart. Die chemische Untersuchung ergab 14,2 % Wasser, 2,19 % Asche mit 0,22 % P_2O_5, Rohfaser (n. König) 11,88 %, N in der fettfreien Substanz = 6,63 % Protein, beträgt für die fetthaltende Substanz = 3,88 %. Aus den gesunden trocknen Samen ließ sich 41,5 % Fett gewinnen. Das Fett war bei Zimmertemperatur eine feste, goldgelbe Masse, bitter von Geschmack, der Geruch an Kakaobutter erinnernd.

Die Kohlehydrate der Mangoldblätter. Von **A. V. Campbell.**[1]) — Die untersuchten Blätter der Beta maritima waren zu „Rothamsted Experiment Station“ auf Land normaler Fruchtbarkeit gewachsen. Da sich gefunden hatte, daß das Trocknen bei 100° C. oder das Behandeln mit Chloroform usw. den Zuckergehalt wesentlich beeinflußt, wurden frische zerkleinerte Blätter verwendet. 50 g wurden mit siedendem Alkohol von 92 % solange ausgezogen, bis die färbende Substanz der Blätter entfernt war. Es war festgestellt worden, daß nach solcher Behandlung kein Zucker im Rückstand vorhanden war. Der Alkohol wurde abdestilliert und der Auszug bis zu ca. 20 ccm auf dem Wasserbade eingedampft. Ein wenig Wasser wurde dann hinzugefügt und das Ganze verdampft bis kein Alkohol mehr vorhanden war. Das Chlorophyll kam aus der Lösung. Diese wurde dann nach Zusatz von ein wenig Kieselguhr wenige Sekunden erhitzt und dann, nachdem sie auf 50 ccm gebracht worden war, filtriert. Die ersten 40 ccm des Filtrats dienten, nachdem sie auf 100 ccm verdünnt worden waren, zur Analyse. Die reducierenden Zucker wurden mit Pavi's Lösung bestimmt. In einem andern Teil des Auszugs wurde die Zuckerlösung durch 7 Minuten dauerndes Kochen mit 2 procent. Citronensäure invertiert und dann die Gesamtmenge des reducierenden Zuckers bestimmt. Für die Hydrolyse wurde dann ein Teil des Auszugs verdünnt und mit 10 ccm concentr. ClH eine Stunde lang am Rückflußkühler gekocht. Aus diesen Bestimmungen konnte berechnet werden a) die reducierenden Substanzen (Glucose, Lävulose usw.), b) der Rohrzucker und c) Maltose. Der Stärkegehalt wurde im Rückstande von der Auslaugung durch O. Sullivan's Diastase-Methode bestimmt. Der Gehalt an Trockensubstanz wurde bei frischen Blättern besonders ermittelt. — Zur Ermittlung der Schwankung im Gehalte an Kohlehydraten während der Tageszeiten wurden Blätter gesammelt alle 2 Stunden während 24 Stunden, von 6 ^{h} nachmittags bis 4 ^{h} nachmittags des nächsten Tages: Beginn 17./IX. 1910. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende:

---

[1]) The Journ. of Agric. Science 1912, Vol. IV, Part 3, S. 248—259.

	Zeit:	6h nachm.	8h	10h	12h	2h	4h	6h	8h	10h	12h	2h	4h
	Trockensubstanz:	4,04	3,56	3,62	3,30	3,78	3,63	3,70	4,35	4,12	4,26	4,52	4,84
in % der Trockensubstanz	Dextrose, Lävulose	4,67	3,58	3,98	3,92	3,81	2,64	4,70	4,43	3,44	4,33	3,57	4,65
	Rohrzucker . . .	2,20	1,46	1,23	1,47	0,68	0,45	0,79	0,63	1,72	1,76	1,92	2,20
	Maltose	0,48	0,46	0,79	1,57	2,23	2,40	1,37	1,32	0,95	0,88	0,97	0,53
	Stärke	8,60	8,95	9,30	9,95	7,36	6,44	5,31	4,86	5,90	6,80	8,66	9,24
	Summe[1])	15,95	14,45	15,30	16,91	14,08	11,93	12,17	11,24	12,01	13,77	15,12	16,62
desgl. auf C. berechnet	Dextrose, Lävulose	1,87	1,52	1,59	1,57	1,52	1,03	1,88	1,77	1,37	1,73	1,43	1,86
	Rohrzucker . . .	0,92	0,61	0,52	0,62	0,23	0,19	0,33	0,26	0,72	0,74	0,81	0,92
	Maltose	0,20	0,19	0,33	0,66	0,93	1,01	0,57	0,55	0,39	0,37	0,40	0,22
	Stärke	3,82	3,98	4,14	4,41	3,26	2,86	2,36	2,16	2,62	3,02	3,85	4,11
	Summe	6,81	6,30	6,78	7,26	5,94	5,09	5,14	4,74	5,10	5,86	6,49	7,11

Wie ersichtlich, ist der Gehalt der Blätter an bestimmten Kohlehydraten und im ganzen beträchtlichen Schwankungen unterworfen, je nach den Tageszeiten. — An anderer Pflanze (Helianthus tuberosus) zeigt der Vf., daß sich Schwankungen im Kohlehydratgehalt ferner durch den Einfluß der Düngung und des Alters der Pflanzen zeigen.

Der Gehalt des Leinsamens an wasserlöslichen Kohlehydraten. Von **G. B. van Kampen.**[2]) — Bei der Untersuchung eines Musters Leinkuchen fand der Vf. 4 % Zucker, als Saccharose berechnet. Das gab ihm Veranlassung zur Prüfung von Leinsamen und den aus diesen hergestellten Leinkuchen. Er fand in den Samen 2—2,5 % und in den Kuchen 3 bis 4 % Zucker. Hauptsächlich enthalten die Epidermiszellen Zucker und wurde in diesen eine weit größere Menge gefunden, als in den Parenchym- und Sclerenchymzellen, während in den inneren Teilen des Samens, dem Endosperm und den Keimblättern, der Zucker ganz fehlt. Die mikroskopische Untersuchung ergab die Anwesenheit des Zuckers auch in der Samenschale. Der Vf. fand im Leinsamen nur Glucose, keinen Rohrzucker.

Über Pilzsäuren. Von **E. Herrmann.**[3]) — In den höheren Pilzen kommen vorwiegend zwei- und mehrbasige Säuren vor, besonders Oxalsäure, die Fumar- und die Äpfelsäure. Von diesen ist die Oxalsäure sehr verbreitet in der Form des Kalksalzes; dieses findet sich jedoch nicht bei Meltau-, Rost- und Brandpilzen. Es wird angenommen, daß die Oxalsäure ein Oxydationsproduct der Kohlehydrate darstellt. Besonderes Interesse verdient die Halvellasäure, ein giftiger Bestandteil der Lorchel und Morchel, welcher die roten Blutkörper zu zersetzen vermag. An Fettsäuren, die unter den Pilzen weniger verbreitet sind, wird am häufigsten die Palmitinsäure angetroffen. Ferner lassen sich in einigen Gattungen die Ameisen-, Essig- und Buttersäure nachweisen. Aminosäuren trifft man im Fliegenpilz, Mutterkorn, Lohpilz und Stäubling, die giftige Ergotin- und Sklerotinsäure im Mutterkorn, die Telephorsäure, einen Farbstoff in den Membranen der Telephoreen und bei einigen Stachelpilzen.

Die Verbreitung der Verbindungen mit einfachen Kohlenstoffketten im Pflanzenreich. Von **Heinrich Fincke** (-Köln).[4]) — Der Vf. faßt die Ergebnisse seiner Betrachtungen wie folgt zusammen: Unter

[1]) Vom Ref. berechnet und oben eingefügt. — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1914, **83**, 471—476, Wageningen. — [3]) Chem. Zeit. 1913, **37**, 206; hier nach Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 901 (E. Dinslage). — [4]) Ebend. **28**, 1—9.

den Kohlenstoffverbindungen der Pflanzen mit unverzweigter offener Kette zeichnen sich die Verbindungen mit 2, 6 und 18 C-Atomen durch große Verbreitung aus. Hinsichtlich der Bedeutung für die Entstehung anderer Stoffe nehmen die Verbindungen mit 2 und mit 6 C-Atomen die erste Stelle ein. Dies und die genetischen Beziehungen der verschiedenen C-Ketten untereinander, vor allem die überwiegende Bildung der ungeradzahligen C-Verbindungen durch Abbauvorgänge, stehen mit der Annahme, daß eine 2-C-Kette, der Glykolaldehyd, erstes und wichtigstes Zwischenproduct der C-Assimilation und anderer pflanzlicher Synthesen ist, gut im Einklang.

Beiträge zur Kenntnis der Kohlehydrate der Gemüsearten. IV. Mitteil. Von **Ernst Busolt.**[1]) — In dieser Mitteilung berichtet der Vf. über die im Savoyerkohl vorkommenden Kohlehydrate. Es gelang ihm auch bei diesem Kohl, und zwar in dem aus den Blättern der Köpfe hergestellten wäßrigen Auszug Mannit und Traubenzucker in Krystallen zu gewinnen. Außerdem hat der Vf. in dem wäßrigen Auszuge Fructose (Lävulose) und Glucuronsäure nachgewiesen.

Chemie und Struktur der Pflanzen-Zellmembran. Von **J. König** und **E. Rump.**[1]) — In Buchform ist das Gesamtergebnis einer großen Reihe von Untersuchungen König's und seiner Mitarbeiter aus älterer, neuerer und neuester Zeit zusammengestellt. Wir tragen der Wichtigkeit dieser Untersuchungen Rechnung, indem wir die Zusammenfassung der Ergebnisse nach den Vff. vollständig wiedergeben. — Die vorstehenden chemischen und mikroskopischen Untersuchungen sind geeignet, uns über die chemische und anatomische Beschaffenheit des schwer löslichen Anteils der Zellmembran, der sog. Rohfaser, bei den verschiedensten Pflanzen Aufklärung zu geben. — Die chemischen Untersuchungen haben nämlich folgendes ergeben: 1. Man kann in der Zellmembran der von Proteinen, Fett, Wachs, Chlorophyll (bezw. ätherlöslichen Stoffen), Zucker und Dextrinarten, Stärke und in Wasser löslichen Säuren usw. befreiten Pflanzenstoffe neben Cutin (auch Cuticularsubstanz genannt) vorwiegend drei Gruppen von Körpern unterscheiden, nämlich: Die Anhydride von Pentosen und Hexosen, also Pentosane oder Hexosane (vorwiegend Glykosan) und Lignine (vorwiegend oder doch z. T. alkylierte Pentosane oder Hexosane) mit einem wesentlich höheren Kohlenstoffgehalt als letztere. 2. Die Pentosane, Hexosane und Lignine kommen in allen Pflanzen in wechselnden Verhältnissen vor und besitzen, wenn auch unter sich quantitativ nicht proportional den vorhandenen Mengen, einen verschiedenen Löslichkeitsgrad bezw. eine verschiedene Kondensationsstufe, nämlich: a) ein erster und kleiner Teil ist durch Enzyme, wie Diastase, Pepsin-Salzsäure oder durch Wasser unter 1—3 Atm. Überdruck löslich bezw. hydrolysierbar. — Er möge als Proto-Pentosane bezw. Proto-Hexosane (Proto-Cellulose) bezw. Proto-Lignine (d. h. Protoverbindungen mit höherem Kohlenstoffgehalt als Pentosane und Hexosane verlangen) bezeichnet werden. b) Ein zweiter und größerer Teil ist durch Kochen oder Dämpfen (bei 1—3 Atm. Überdruck) mit 1—3 procent.

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 117—120. Siehe auch ebend. 1910, **58**, 101; 1911, **59**, 429; 1912, **60**, 393; sowie Jahresber. 1911, 284; 1912, 213; 1913, 207. — [2]) Wie oben. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1914.

Schwefelsäure, Salzsäure u. a. löslich bezw. hydrolysierbar. Dieser Teil möge entsprechend der von E. Schulze eingeführten Bezeichnung „Hemi-Cellulosen" mit „Hemi-Pentosane", „Hemi-Hexosane" und „Hemi-Lignine" bezeichnet werden. — Durch diese Behandlung werden außer einem Teil des überhaupt vorhandenen Glykosans alle sonstigen vorhandenen Hexosane, die Mannane und Galactane ganz, sowie die Pentosane bis auf einen kleinen Rest gelöst. c) Der dritte und größte Teil ist nur durch concentrierte Säuren oder durch schwache Säuren unter starkem Druck löslich bezw. für die Lignine auch durch Oxydationsmittel oxydierbar und möge mit der Bezeichnung Ortho-Pentosane, Ortho-Hexosane (Ortho-Cellulose) und Ortho-Lignine belegt werden. — Ortho-Pentosane finden sich meist nur mehr in sehr geringen Mengen vor, dagegen enthält diese Orthogruppe außer der Ortho-Cellulose und dem Ortho-Lignin die ganze Menge des Cutins (oder der Cutine) und des Suberins. 3. Die Orthogruppe (2 c) läßt sich auf folgende Weise weiter zerlegen: a) Durch schwache Oxydationsmittel, z. B. durch verdünnte Lösungen von unterchlorigsauren Salzen, durch freies Chlor oder Brom, durch Salpetersäure oder durch 3 procent. Wasserstoffsuperoxyd und Ammoniak. Hierdurch werden die sämtlichen Lignine oxydiert, während die Ortho-Cellulose und die Cutine zurückbleiben. Letztere beiden lassen sich dadurch trennen, daß man sie mit Kupferoxyd-Ammoniak oder Zinkchlorid-Salzsäure behandelt, wodurch Ortho-Cellulose gelöst wird, Cutin dagegen ungelöst bleibt. b) Durch kürzere oder längere Behandlung mit 72 procent. Schwefelsäure. Hierdurch werden Ortho-Cellulose (und der kleine Rest der Ortho-Pentosane) ganz gelöst; aber auch ein Teil des Ortho-Lignins geht hierbei in Lösung, weil die Menge des durch Oxydation erhaltenen Lignins stets größer ist als der durch Behandlung mit 72 procent. Schwefelsäure zurückbleibende Teil + Cutin. Da die durch 72 procent. Schwefelsäure erhaltene Lösung der Ortho-Cellulose farblos ist, so kann der mit in Lösung gegangene Teil des Ortho-Lignins die Bezeichnung „farbloses oder ungefärbtes Ortho-Lignin", der unlöslich gebliebene, braun bis schwarz gefärbte Teil die Bezeichnung „gefärbtes Ortho-Ligin" erhalten. — Bei letzterem befindet sich wiederum das Cutin (bezw. die Cutine) oder Suberin, welche durch Behandlung des Rückstandes mit Oxydationsmitteln für sich gewonnen werden können. c) Durch 5—6 stündiges Dämpfen bei 5—6 Atm. Überdruck mit 1 procent. Salzsäure. Auch hierdurch läßt sich die Ortho-Cellulose vollständig von den Ortho-Ligninen und dem Cutin trennen. Die Menge der letzteren ist, besonders bei den Holzarten, höher als der durch Behandlung mit 72 procent. Schwefelsäure erhaltene Rückstand, woraus geschlossen werden muß, daß durch die Salzsäure das ungefärbte Ortho-Lignin nicht oder weniger als durch die 72 procent. Schwefelsäure angegriffen wird. Es ist daher auch aus diesem Grunde wieder anzunehmen, daß das Ortho-Lignin kein einheitlicher Körper sein kann, sondern zum mindesten aus zwei Verbindungen verschieden hoher Kondensationsstufe bestehend angenommen werden muß. d) Durch Behandlung mit rauchender Salzsäure vom spec. Gewicht 1,21 = 41,40 % HCl. Das Verfahren liefert nur nach längerer Einwirkung cellulosefreie Rückstände. Die Ausbeute an Lignin ist bei den direkt verarbeiteten, nur mit Benzol-Alkohol ausgezogenen Holzarten wesentlich höher als nach den obigen

Verfahren, während bei Anwendung der Rohfasern die Werte naturgemäß viel niedriger liegen. Es müssen also in den ersten Ligninen auch noch die durch das Rohfaserverfahren nach J. König entfernten Proto- und Hemi-Lignine wenigstens noch z. T. vorhanden sein. Im übrigen verhalten sich die nach b—d erhaltenen Lignine mehr oder weniger gleich und läßt sich auch aus den Rückständen von c—d durch Oxydation das Lignin quantitativ entfernen. 4. Das Cutin (bezw. die Cutine) und Suberin sind weder hydrolysierbar noch oxydierbar; sie sind wachsähnliche Verbindungen, die einen annähernd gleichen Kohlenstoffgehalt (69—70 %) wie die Lignine besitzen und sich nur durch einen höheren Wasserstoffgehalt (9—12 %) von ihnen unterscheiden. 5. Die direkt abgeschiedenen Lignine und Cutine haben einen Kohlenstoffgehalt von 67—70 %, die Lignine der Holzarten, die nur Spuren von Cutin enthalten, im Mittel 68,75 %; sie sind also wesentlich von Cellulose und Pentosanen unterschieden und unterliegen besonders leichter der Oxydation als diese. 6. Bei der Oxydation der Lignine entstehen neben Kohlensäure auch Ameisen- und Essigsäure. Da aber der aus den entstandenen Säuren berechnete Kohlenstoffgehalt weit geringer ist als der der zur Oxydation verwendeten Lignine verlangt, so müssen noch andere bisher nicht nachgewiesene Producte entstehen. Auch bei längerer Oxydation der Cellulose (Verbandwatte und Filtrierpapier) mit Wasserstoffsuperoxyd, Ammoniak und Kalkwasser entstehen geringe Mengen genannter Säuren. — Da ferner die Lignine aller Pflanzenmembrane bei der Destillation mit Jodwasserstoff und Phosphor stets, wenn auch wechselnde Mengen Methyl, auf die Einheit 1000 bezogen, abspalten, so kann man daraus folgern, daß sie durch Anlagerung von Methyl- bezw. Methoxyl- oder Acetylgruppen an Cellulose entstehen, womit auch im Einklang steht, daß der Ligningehalt mit dem Alter der Pflanzen zunimmt, daß beispielsweise altes Kernholz weit liginreicher ist als Zellmembranen junger Pflanzen. 7. Die Menge Methyl, welche sich aus den Ligninen verschiedener und verschieden alter Pflanzen abspaltet, ist indes so schwankend, daß es nicht möglich ist, den Ligningehalt einer Pflanze von Benedikt und Bamberger durch Bestimmung der Methylzahl und Multiplikation derselben mit einem bestimmten Faktor zu berechnen. 8. Da die die Cellulose begleitenden kohlenstoffreichen Verbindungen bei allen untersuchten Stoffen einen nahezu gleichen Kohlenstoffgehalt aufweisen und sämtlich wenn auch wechselnde Mengen Methyl bezw. Acetyl abspalten, so ist es nicht begründet, für die Begleitstoffe der Cellulose eine grundverschiedene Konstitution anzunehmen, und die Cellulosen je nach dem Begleitstoff in Ligno-, Pekto-, Muco-, Adipo- und Cuto-Cellulose einzuteilen. Die äußeren Verschiedenheiten der durch Behandeln der Pflanzenstoffe mit verdünnten Säuren und Alkalien bezw. mit Glycerinschwefelsäure erhaltenen Rückstände, der Rohfasern, kann auch recht wohl aus dem verschiedenen Mengenverhältnis der Bestandteile (aus dem Verhältnis von Cellulose zu dem kohlenstoffreichen Begleitstoff und dem Cutin) und ferner in der verschiedenen Höhe und Art der Alkylierung sowie der Kondensationsstufe erklärt werden. — Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben: 9. daß es völlig irrig ist, zwischen der Cellulose und ihren Begleitstoffen eine chemische Verbindung anzunehmen. Denn die nach den verschiedenen Behandlungsweisen des Ausgangsmateriales erhaltenen Rückstände, die Rohfasern, Cellulose, Lignin

und Cutin zeigen, wie wir gesehen haben, noch sehr deutlich die ursprüngliche Struktur der Pflanzenmembran, und stehen mit dieser Auffassung auch sehr wohl die Ansichten der Botaniker über die Entstehung und den Bau der Pflanzenzelle im Einklang. Man muß hiernach in der Zellmembran ein inniges Gemenge, eine Durchwachsung verschiedener Substanzen annehmen, von denen die eine oder die andere dem geschlossenen Ganzen entzogen werden kann, ohne daß dabei das ursprüngliche Gefüge zerstört wird. Läge in der Zellmembran eine wirkliche chemische Verbindung zwischen Cellulose und Nichtcellulose vor, so würde durch die Entfernung einzelner Bestandteile ihre Form nicht erhalten bleiben können. Es ist daher die nach dieser Auffassung aufgestellte chemisch-physiologische Einteilung der Pflanzencellulose in Ligno-, Pekto-, Muco-, Adipo- und Cuto-Cellulose als verschiedene chemische Verbindungen nicht mehr haltbar.

Untersuchung über die chemische Zusammensetzung von einigen Gräsern und Kleegewächsen zu verschiedenen Reifestadien. Von **K. Rordam.** [1]) — Die untersuchten Pflanzen waren i. J. 1911 im Reinbestande und im Garten gezogen und wurden teils im grünen Zustande geschnitten und zu Heu getrocknet, teils im reifen Zustande der Körner geerntet und gedroschen; untersucht wurde hiervon nur das ausgedroschene Stroh. Die angebauten Pflanzen waren folgende: 1. Lolium italicum, 2. Avena elatior, 3. Bromus arvensis, 4. Dactylis glomerata, 5. Festuca pratensis, 6. Trifolium rubrum, 7. Lotus corniculata und 8. Anthyllis vulneraria. Die Trockensubstanzbestimmung bezw. Wasserbestimmung ergab folgende Zahlen:

		1	2	3	4	5	6	7	8	Mittel
Heu	Wasser	7.39	2.34	3,06	7,17	8,37	8,38	2,76	5,81	—
	Trockens.	92.61	97,66	96,94	92,83	91,63	91,62	97,24	94,19	94,35
Stroh	Trockens.	5,52	1,45	2,49	8,95	4,29	8,01	1,25	2,13	—
	Wasser	94,48	98,55	97,51	91,05	95,71	91,99	98,75	97,87	92,20

Mit Ausnahme von Dactylis glomerata war der Trockensubstanzgehalt des Strohs stets etwas größer als im Heu. Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen ist in folgenden Übersichten zusammengestellt:

Gräser	Lolium italicum		Avena elatior		Bromus arvensis		Dactylis glomerata		Festuca pratensis		Mittel	
	Heu	Stroh	Heu	Stroh	Heu	Stroh	Heu	Stroh	Heu	Stroh	Heu	Stroh
Asche . . .	7,01	5,20	5,71	5,68	7,28	4,51	7,38	7,15	8,65	6,36	7,21	5,78
Fett	2,97	1,90	2,24	1,52	2,79	1,70	2,84	2,97	2,22	1,72	2,61	1,96
Gesamt-N . .	0,99	0.42	1,03	0,54	1,20	0.38	1,06	0,61	1,17	0,44	1.09	0,48
Eiweiß-N . .	0,85	0.23	0,90	0,40	0,83	0,35	0.91	0,56	0,97	0,36	0,89	0,40
Amid-N . .	0,14	0,09	0,13	0,14	0,37	0,03	0,15	0,05	0,20	0,08	0,20	0.08
Invertzucker .	11,50	5,18	8,28	6,13	5,08	1,38	1.08	1,32	1,17	1,17	5,42	3,04
Freies Pentosan . .	15,97	13,40	13,89	13,08	14,32	12,50	15.24	10,15	16,47	13.65	15,18	12,56
Cutinfreie Pekto-Cellul.	31,49	31,30	38,07	41,75	35.03	46,35	35,73	35.84	35.82	39,18	35,23	38,88
Cutin . . .	0,16	0,27	0,65	0,92	0.42	1,03	1,35	1,53	0.86	0.95	0,69	0,94
König-Cellul. .	25,14	25.10	25,52	28,43	26,26	34,08	28,54	28,80	27,60	30,40	—	—
Eiweiß . . .	5,10	1,98	5,40	2,40	4,98	52,10	5,46	3,36	5,82	2,16	5.35	2,40
Amide . . .	0,70	0,45	0,65	0,70	1,85	0,15	0,75	0.25	1,00	0,40	0,99	0,39

[1]) Mémoires de l'Académie Royale des sciences et des Lettres de Danemark. Copenhagen. 1913, 7. Ser., Sect. de Scienc. X. Nr. 4. 365—426.

Kleearten	Trifolium rubrum Heu	Trifolium rubrum Stroh	Lotus corniculatus Heu	Lotus corniculatus Stroh	Anthyllis vulneraria Heu	Anthyllis vulneraria Stroh	Mittel Heu	Mittel Stroh
Asche	8,90	5,20	6,15	3,08	10,94	3,19	8,66	3,82
Fett	4,40	2,30	4,46	1,97	2,55	1,14	3,80	1,40
Gesamt-N	3,01	1,34	2,58	1,21	2,54	0,69	2,70	1,08
Eiweiß-N	2,60	1,20	2,08	1,05	1,66	0.51	2.11	0,92
Amid-N	0,41	0,14	0,46	0,16	0,88	0.18	0,58	0,16
Invertzucker	2,84	0,58	1,90	0,46	0.99	0,28	1,91	0,44
Freies Pentosan . . .	5,89	7,87	7,07	9,76	7,04	8,86	6,67	8,88
Cutinfr. Pekto-Cellulose	22,81	41,99	24,17	41,64	26,06	47,40	24,35	43,68
Cutin	0,91	1,54	1,56	2,40	1,05	1,46	1,16	1,80
König-Cellulose . . .	17,46	30,88	18,74	34,24	20,44	46,65	18.88	37,26
Eiweiß	15,60	7,20	12,48	6,30	9,96	3,06	12,68	5,52
Amide	2,05	0,70	2,30	0,80	4,40	0,90	2,92	0,80

Die Aschen dieser Heu- und Stroharten wurden des näheren mit folgendem Ergebnis untersucht, wobei zu bemerken, daß die Menge der CO_2 berechnet wurde. In $^0/_0$ der Trockensubstanz Fe_2O_3, Al_2O_2, SO_2 und Na_2O wurden nicht bestimmt.

	1 Heu	1 Stroh	2 Heu	2 Stroh	3 Heu	3 Stroh	4 Heu	4 Stroh	5 Heu	5 Stroh	6 Heu	6 Stroh	7 Heu	7 Stroh	8 Heu	8 Stroh
SiO_2 . .	3,01	2,60	2,40	2,74	2,41	1,94	3,21	2,83	3,18	2,64	1,40	0,42	0,78	0,37	1,42	0,41
CaO . .	0,62	0,54	0,42	0,47	0,66	0,52	0,51	0,51	0,68	0,64	3,35	2,11	1,91	0,97	4,73	1,60
MgO . .	0,16	0,12	0,19	0,19	0.20	0,16	0,26	0,23	0,11	0,12	0,61	0,70	0,40	0,30	0,39	0,17
K_2O . .	1,81	1,38	1,63	1,39	2,19	0,87	1,47	1,48	2,21	1,82	1,01	0,38	0,87	0,37	1,39	0,22
P_2O_5 . .	0,51	0,11	0,42	0,23	0,44	0,10	0,42	0,17	0,58	0,12	0,49	0,14	0,38	0,23	0,49	0,16
CO_2 . .	0,77	0,55	0,54	0,58	0,72	0,59	0,68	0,65	0,64	0,63	2,91	2,43	1,93	1.09	4,09	1,44
Summe .	6,87	5,30	5,60	5,60	6,62	4,18	6,55	5,87	7,40	5,97	9,77	6,18	6,27	3,32	12,49	4,00

Aus den Zahlen ersieht man, daß die Kleearten mehr CaO und MgO als die Gräser und diese mehr SiO_2 und K_2O enthalten als die Kleearten. Der P_2O_5-Gehalt ist in beiden Pflanzenarten nahezu gleich. In allen Fällen ist die Menge der bestimmten Aschenbestandteile in dem Heu größer als im Stroh. Das Verhältnis von CaO und MgO gestaltet sich bei den Gräsern $= MgO : CaO = 1,32$, bei dem Klee $MgO : CaO = 1,71$.

Einige Analysen von norwegischen Gemüsearten. Von **E. Solberg.**[1]) — Diese Gemüse waren sämtlich im Garten der Gartenbauschule zu Hylla bei Trondhjem i. J. 1913 gezogen.

in $^0/_0$	Wasser	Asche	Rohfett	Roh-protein	Rohfaser	N-freie Extraktst.	verdaul. Eiweiß	Amide	unver-daulich	In der Asche $^0/_0$ P_2O_5	K_2O	CaO
Grünkohl . . .	86,02	1,701	0,535	2,605	2,104	7.035	1,179	1,201	0,225	6,23	27,16	27,67
Weißkohl . . .	89,48	0,861	0.102	1,743	1,140	6.674	1,029	0,520	0,124	11,33	41,75	8,86
Rote Rüben .	88,71	1.205	0,059	1,566	0,870	7.590	0,695	0,765	0,106	5,12	31,81	2,94
Kohlrüben . .	90,26	0,515	0,079	1,097	0,969	7,080	0,714	0,300	0,083	11,13	33,03	10,77
Möhren	88,75	0,842	0,162	1,124	0,977	8,145	0,689	0,331	0,104	9.84	40,17	7.30

[1]) Beretning om Statens Kemiske Kontrolstation i. Trondhjem 1913, Kristiania 1914, 259—261; hier nach Biedermann's Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1915, **44**, 288 (John Sebelien).

Illipe-Blüten aus Anand, Britisch-Indien. Von **Otto Reinke.**[1]) — Die Sapotaceae-Gruppe Palaquieae (Illipe latifolia, longifolia butyraceae) liefert durch Auslaugen der Blüten Zucker, ferner feigenartig schmeckende Früchte mit 50% Zucker und aus dem Samen Fett. Von der Zuckergewinnung herrührende, ausgelaugte und getrocknete Illipeblüten zeigten bei mikroskopischer Untersuchung reichlich Stäbchenbakterien, Schimmelpilzsporen, Torulahefen, keine Stärke, reichlich Parenchymgewebe und Spiralgefäße. Einige braune 5 mm lange Samen zeigten hohen Fettgehalt. Die dunkelgrauen Blütenrückstände sind leicht pulverbar und ergaben bei der Analyse[2]) in %

Wasser	Reinasche	Sand	Protein	Fett	Faser	N-fr. Extraktstoffe	(wasserlöslich)
4,11	6,02	11,69	7,59	3,84	16.24	50.52	(9,29 dav. 0,3% Dextrose)

Die Rückstände schmeckten süßlich, nicht sauer oder schimmlig. Der Vf. hält es nicht für ausgeschlossen, daß späterhin solche Rückstände, vielleicht rascher und vorsichtiger getrocknet, mit nur geringem Gehalt an Organismen und Sand, auf dem Futtermittelmarkt erscheinen werden, und empfiehlt Vorsicht, da Preßrückstände der Samen von Illipe latifolia als giftig gelten. Die Ölkuchen von Illipe butyracea sind nicht giftig. (Welche Species dieser Gattung dem Vf. vorgelegen hat, ist nicht mitgeteilt. D. Ref.)

Chemische Analyse von Obstbaumknospen. Von **Angelo Manaresi** und **Mario Tonegutti.**[3]) — Die Vff. untersuchten die Blatt- und Blütenknospen von Apfel- und Birnbäumen und fanden, daß die Blütenknospen beträchtlich an Nährstoffen reicher waren wie die Blattknospen. Bei einer zweiten Arbeit[4]) wurden die Knospen von Pfirsich- und Aprikosenbäumen untersucht. Im Gegensatz zu dem oben mitgeteilten Ergebnis wurde gefunden, daß die Blattknospen reicher an Rohfaser sind, während sie bezüglich Stärke, Pentosane, lösliche Kohlehydrate und Gesamt-N sich kaum von den Fruchtknospen unterscheiden. Die Extraktstoffe, die als Nährstoffe wirken, sind bei beiden relativ gleich, dagegen enthalten die Fruchtknospen weniger Asche.

Untersuchungen von Rhabarberstengeln. Von **J. Kochs.**[5]) — Von den zur Ausführung dieser Untersuchung benutzten Proben waren 1—3 getriebener Rhabarber, 4—7 Stengel von Freilandware und zwar 4 und 6 grünstengliche, 5 und 7 rötliche Ware. Proben 8 und 9 waren Blätter und Blattrippen, Probe 10 waren runde, blumenkohlähnliche Blütenknospen. Zur Bestimmung des in Wasser Unlöslichen wurde die frische Substanz mit der 10fachen Menge Wasser ausgezogen. Dieser Auszug diente zur Bestimmung der Oxalsäure, der freien und gebundenen. Der Auszug wurde mit Essigsäure angesäuert und heiß mit $CaCl_2$-Lösung versetzt. Im Niederschlag wurde der CaO bestimmt und auf Oxalsäure berechnet. In den Proben 1—7 wurde der Gesamtzucker bestimmt und als Invertzucker berechnet. Die Gesamtsäure als Äpfelsäure berechnet. Die Proben waren in der Zeit vom 7.—27. April geerntet worden. Das Ergebnis ist aus folgender Übersicht zu ersehen:

---

[1]) Chem.-Zeit 1914, 38, 63. Mitt. a. d. Labor. f. chem. Technologie d. Hochsch. Braunschweig. — [2]) Durch Barkhausen. — [3]) Staz. sperim. agrar. ital. 1912, 46, 960—964. — [4]) Ebend. 1914, 47, 158—160; hier nach Chem. Ctrlbl. 1912, I. 503 u. 1914, I. 1443 (Grimme). — [5]) Ber. d. K. Gärtnerlehranst. zu Dahlem f. 1913, S. 80.

	Getriebener Rhabarber			Freilandware grün-stenglich		Freilandware rotstenglich		Blätter u. Blattrippen		Blütenknospe
	1	2	3	4	6	5	7	8	9	10
Wasser	93,64	96,16	96,58	94,89	93,59	94,81	91,19	85,62	87,38	84,05
Trockensubstanz	6,36	3,84	3,42	5,11	6,41	5,11	8,81	14,38	12,62	15,95
In Wasser Unlösliches	1.54	1.19	1,13	1,77	2,40	1,88	1,23	—	—	—
Extrakt	4,82	2,65	2,29	4,34	4,01	4,31	7,58	—	—	—
Gesamtzucker	1,13	0,58	0,49	2.08	1,62	1.30	0,80	—	—	—
Extrakt zuckerfrei	3,69	2,07	2.80	2,26	2,39	3.01	6,78	—	—	—
Gesamtsäure	0,471	1.340	1,500	1,876	1,533	1,273	1,139	0,483	0,429	0,402
Lösliche Oxalsäure	0,680	1,193	1,675	2,243	1,676	1,387	2,371	1,543	0,779	0,671
Mineralstoffe	0,33	0,34	0,29	0,50	0,55	0,61	0,55	—	—	—

Untersuchung von Früchten der Cydonia japonica. Von **J. Kochs.**[1]) — Es wurde „passiertes" Mus untersucht und, auf Trockensubstanz berechnet, folgendes ermittelt:

Unlösliches	Gesamtsäure	Invertzucker	Rohzucker	Pektin	C-Substanz	Asche
17,80%	34,83%	14,00%	9,16%	16,30%	2,30%	5.66%

Die Alkalitätszahl betrug 9,5 ccm $\frac{N}{1}$ auf 1 g Asche. Die japanischen Quitten enthalten außer einem eigentümlichen Aroma, welches dem unserer Quitte durchaus nicht gleicht, einen Bitterstoff, der bei der Reife allmählich in ein Harz übergeht. Sie sind sehr reich an Äpfelsäure (vermutlich wurde die „Gesamtsäure" als Äpfelsäure berechnet. D. Ref.).

Untersuchung getrockneter Bananen. Von **J. Kochs.**[2]) — Bananen, welche in Kamerun getrocknet und als „Feigenbananen" gehandelt werden, hatten nach der Untersuchung folgende Zusammensetzung:

Wasser	39,95 %	N-Substanz	2,58 %
Trockensubstanz	60,05 „	Asche	1,96 „
Säure	0,80 „	P_2O_5	0,88 „
Zucker (a. Invertz. ber.)	52,39 „	Alkalität der Asche	9,09 ccm $\frac{N}{1}$
Rohfaser, aschefrei	2,60 „	Sonstig. N-fr. Extraktstoffe	1,72 %

Diese Bananen waren im Geschmack angenehm und vollmundig; sie enthielten wenig Stärke.

Bestimmung vom Salaningehalt der Tomaten. Von **J. Kochs.**[3]) — Die Bestimmungen wurden nach der Vorschrift von O. Schmiedeberg und G. Meyer in grünen, halbreifen, ganzreifen Tomaten und in selbsthergestelltem Tomatenmark mit folgendem Ergebnis ausgeführt. Auf 1 kg Substanz berechnet, wurden erhalten in

	grünen Tomaten	halbreifen Tomaten	reifen Tomaten	Tomatenmark
Solanin	0,0404 g	0,0526 g	0,0766 g	0,0408 g

b) Anorganische.

Magnesiumoxyd und Calciumoxyd im alkoholischen Blattextrakt. Von **Josef Seißl.**[4]) — Im Verfolg seiner früheren Untersuchungen über die Bestandteile alkoholischer Auszüge von frischen Blättern einiger Bäume

[1]) Ber. d. K. Gärtnerlehranst. zu Dahlem f. 1913, S. 84. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. — [2]) Ebend. — [3]) Ebend. S. 78. — [4]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1914, **17**, 623—633.

wendet sich der Vf. in einer neuen Untersuchung der Bestimmung von CaO und MgO in den Auszügen der in verschiedenen Wachstumsperioden entnommenen Baumblättern. Das Ausziehen der Blätter mit Alkohol von 95° Tr. wurde bis zur Entfärbung der Blattsubstanz fortgesetzt. Die quantitative Bestimmung des CaO und der MgO erfolgte in den salzsauren Lösungen der Extraktaschen in üblicher Weise. Die in folgendem zusammengestellten Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf 100 bei 100° Trocknen erhaltener Blatttrockensubstanz. Außer den alkohollöslichen Anteilen von CaO und MgO wurde auch deren Gesamtgehalt bestimmt. Die Ergebnisse sind übersichtlich tabellarisch zusammengestellt.

	Datum der Probenahme	CaO gesamt	CaO im Auszug	CaO i. Auszug in % der Gesamt-CaO	MgO gesamt	MgO im Auszug	MgO i. Auszug in % der Gesamt-MgO	MgO : CaO gesamt	MgO : CaO i. Auszug
								1 :	1 :
Aesculus hippocastanum	7. V.	1,208	0,096	7,94	0,449	0,107	23,83	2,69	0,89
	4. VI.	1,543	0,089	5,77	0,524	0,044	8,39	2,94	2,02
	6. VII.	1,967	0,193	9,81	0,496	0,166	23,40	3,97	1,75
	4. VIII.	2,094	0,128	6,11	0,595	0,100	16,81	3,55	1,28
	5. IX.	2,218	0,075	3,38	0,493	0,101	20,49	4,49	0,74
	5. X.	2,755	0,113	4,10	0,679	0,088	12,96	4,06	1,28
	29 X.	2,850	0,227	7,97	0,577	0,046	7,97	4,94	4,94
	Mittel	2,091	0,132	6,51	0,545	0,086	16,26	3,81	1,84
Acer pseudoplatanus	6. VI.	1,835	0,087	4,74	0,437	0,016	3,66	4,19	5,44
	6. VII.	2,523	0,111	4,39	0,589	0,136	23,10	4,34	0,82
	4. VIII.	2,346	0,089	3,79	0,565	0,065	11,51	4,16	1,37
	5. IX.	2,537	0,109	4,29	0,476	0,063	13,24	5,33	1,73
	5. X.	3,265	0,125	3,83	0,661	0,212	32,03	4,94	0,59
	30. X.	5,372	0,153	2,85	0.731	0,230	31,46	7,35	0,67
	Mittel	2,979	0,112	3,98	0,583	0,120	19,18	5,05	1,77
Poligonum sachalinense	6. VII.	1,459	0,114	7,81	0,786	0,178	22,90	1,86	0,60
	4. VIII.	1,616	0,093	5,76	0,838	0,112	13,27	2,03	0,83
	5. IX.	1,489	0,166	11,15	0,633	0,159	25,12	2,35	1,04
	Mittel	1,521	0,124	8,24	0,752	0,150	20,46	2,08	0,82
Quercus robur	6. VII.	1,735	0,095	5,48	0,452	0,108	23,89	3,84	0,88
	4. VIII.	1,993	0,128	6,42	0,485	0,122	25,16	4,11	1,05
	5. IX.	1,911	0,094	4,92	0,442	0,051	11,54	4,32	1,84
	5. X.	1,689	0,220	13,03	0,468	0,063	13,46	3,61	3.50
	29. X.	2,658	0,141	5,31	0,434	0,026	5,99	6,12	5,42
	Mittel	1,997	0,136	7,03	0,456	0,074	16,01	4,40	2,54
Philadelphus	6. VII.	2,669	0,065	2.43	0,355	0.066	18,59	7,53	1,00
	4. VIII.	3,363	0,205	6,09	0,445	0,097	21,79	7,56	2,11
	5. IX.	3,579	0,159	4,44	0,436	0,074	16.97	8,21	2,15
	8. X.	3,293	0.269	8,17	0.412	0,049	11,89	7,99	5,50
	Mittel	3,226	0,175	5,28	0,412	0,072	17,31	7,82	2,69
Arctium . .		1,784	0,247	13,85	0,758	0,099	13,06	2.35	2,50
Aspidium . .		1,015	0,113	11,13	0,570	0,054	9,48	1,78	2,10
Armoracia .		2,980	0,198	6,65	0,532	0,127	23,87	5,61	1,56
Convallaria .		1,961	0,099	5,05	0,762	0,195	25,59	2,57	0,51

Aus diesem Zahlenmaterial ist ersichtlich, daß in den alkoholischen Auszügen des grünen oder auch bereits vergilbten Blattes procentisch

vielmehr MgO von der Gesamtmenge der MgO enthalten ist als vom CaO Der Vf. spricht der MgO eine größere Bedeutung für das Pflanzenleben zu, als bisher geschehen ist.

Arsen und Mangan in einigen pflanzlichen Erzeugnissen, welche den Tieren als Nahrung dienen. Von **F. Jadin** und **A. Astruc.**[1]) — Nachdem die Vff. das Vorkommen dieser Elemente in Quellen der Vogesen nachgewiesen hatten, wendeten sie sich der gleichen Untersuchung bei Erzeugnissen zu, die in verschiedenen Gegenden Frankreichs gewachsen waren und zur Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere dienen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in folgender Übersicht zu ersehen. Der Gehalt der Pflanzen an As und Mn ist in mg pro 100 des Gegenstandes angegeben. Wasser- und Aschengehalt wurden gleichzeitig bestimmt.

Futtermittel	Wasser %	Asche %	Arsen frisch	Arsen trocken	Mangan frisch	Mangan trocken	Mangan i. d. Asche
			in mg auf 100 g Substanz				
1. Medicago sativa L.	64,00	3,35	0,018	0,050	1,80	5,00	53,73
2. Hedysarum humile L. . . .	73,50	2,00	0,015	0,056	1,15	4,33	57,50
3. Vicia sativa	62,90	4,75	0,020	0,054	1,00	2.68	21,05
4. Trifolium pratense	67,50	3,55	0,012	0,037	1,75	5,38	49,29
5. Solanum tuberosum (Knollen) .	74,46	0,85	0,008	0,031	0,036	0,14	4,23
6. Beta vulgaris (Rüben) . . .	91,83	1,16	0,005	0,061	0,133	1,63	11,43
7. Populus nigra L. (Blätter) . .	64,20	2,48	0.007	0,019	8,00	17,46	322,58
8. Castanea vulgaris, Lam. . . .	55,45	1,00	0,005	0,011	0,70	1,56	140,00
9. Oryza sativa L.	13,66	1,11	0,007	0,008	0,80	0,93	72,00
10. Zea Maïs L. (Körner)	17,65	1,52	0,030	0,036	1,60	1,94	105,26
11. „ „ „ (Zweige u. Blätter)	85,50	1,45	0,004	0,027	0,60	4,13	41,37
12. Hordeum distichum L. . . .	10,06	2,60	0,050	0,055	3,40	3,78	130,77
13. Avena sativa L.	19,66	2,99	0,050	0,062	4,00	4,97	133,77
14. Kleie	17,20	4,74	0,010	0,012	7,12	8,59	150,21
15. Wiesenwuchs	52,75	6,80	0,025	0,053	8,00	16,93	117,64

Letzterer bestand aus Anthoxanthum odoratum, Holcus mollis, Agrostis canina, Lolium perenne, Ranunculus acris, Cerastium brachypetalum, Linum angustifolium und Trifolium minus — ungefähr aus 96—98 % Gräsern.

Die Formen des Schwefels in Pflanzen und ihre Veränderungen mit der Bodenkultur. Von **W. H. Peterson.**[2]) — Die Untersuchung erstreckte sich auf eine größere Anzahl von Pflanzenarten. Bezgl. der angewendeten Methoden verweisen wir auf die Originalmitteilung. Die erhaltenen Daten waren folgende:

(Siehe Tab. S. 194.)

a nicht gedüngt, b mit N, P_2O_5 und K_5O, c wie b und Natriumsulfat, d wie b und Calciumsulfat gedüngt. Nach dem Vf. geht aus den analytischen Ergebnissen etwa folgendes hervor: Der flüchtige S. in Feldproben von Rutabaga und Kohl beträgt ungefähr 10 % des Gesamt-S. — In Radieschen und Klee aus einem Gewächshaus ist der Gehalt an flüchtigem S abhängig von der Menge der dem Boden zugeführten Sulfate. — Beim Trocknen grüner Pflanzen im Dampfofen findet ein Verlust an flüchtigem S statt. Bei Feldproben von Rutabaga betrug der Verlust gegen 20 % des Gesamt-S; bei Gewächshausproben 10—20 %. — Flüchtiger S wurde ge-

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **159**, 268—270. — [2]) The Journ. of the Americ. Chemical Society 1914, **36**, Nr. 6, 1290—1300. Univ. Wisconsin.

	Feuchtigkeit	In $^0/_0$ der wasserfreien Substanz				Gesamt-S		S-Verlust bei Trockn.
		lösliche Sulfate	flüchtiger S	lösliche unoxydierter S	unlösl. unoxydierter S	im grünen	i. trockn. Natur	
Rutabage, grün*) . .	89,5	0,295	0,096	0,289	0,091	0,802	0,643	0,155
Kohl. „ . .	94,3	0,195	0,077	0,409	0,111	0,818	—	—
Zuckerrüben, grün .	74,3	0,018	—	0,015	0,020	0,053	0,047	0,006
Luzerneheu	10,8	0,179	—	0,075	0,108	0,361	0,346	0,015
„ grün . .	77,5	0,003	0,0066	0,151	0,124	0,288	—	—
Getrockn. Raps (a) .	—	0,051	—	0,193	0,075	0,422	—	—
„ „ (b) .	—	—	—	0,106	0.071	0,160	—	—
„ „ (c) .	—	0,600	—	0,200	0,076	0.940	—	—
„ „ (d) .	—	0,304	—	0,253	0,078	0,794	—	—
Radieschen, grün (b) .	89,1	—	0.010	0,090	0,009	0,173	0,139	0,034
„ „ (d) .	85,8	0,420	0,038	0,230	0,146	0,820	0,749	0,071
Klee, grün (b) . . .	65,6	—	0,004	0.024	0.092	0,112	0,120	0,008
„ „ (d) . . .	76,4	0,071	0.014	0,093	0,063	0,235	0,214	0,021
„ „ (e) . . .	80,0	—	0,0055	—	—	—	—	—
„ „ (c) . . .	79,5	—	0,0035	—	—	—	—	—

*) Rutabaga im Mittel von 4 Proben. — Die betreffenden Böden waren gedüngt resp. nicht gedüngt worden.

funden bei Rotklee, (Junc.-)Gras und Zuckerrübenköpfen, bei denen das Vorkommen solcher Verbindungen noch nicht bekannt war. In Milch mit 13 $^0/_0$ Trockensubstanz wurden 0,037 $^0/_0$ der Trockensubstanz flüchtiger S gefunden; in Hafer- und Weizenkörnern nur Spuren. — Die Natur dieser Verbindung ist noch nicht ermittelt. In Rutabaga handelt es sich offenbar um eine Sulfidform. — Die Sulfatmenge in den geprüften Feldproben schwankte von 10 bis 50 $^0/_0$ des Gesamt-S. Ihre Menge erhöhte sich in dem Pflanzengewebe mit erhöhter Zufuhr von Sulfaten zum Boden. — Raps, Radieschen und Klee, in einem an Sulfat armen Gewächshausboden gewachsen, der aber reichlich mit N, P und K versehen war, enthielten keine Sulfate. — Wo keine Sulfate dem Boden zugefügt worden waren, enthielten die Pflanzen 90 $^0/_0$ oder mehr ihres Gesamt-S in Form von unoxydiertem S, wahrscheinlich in Proteinen. An den normal gewachsenen Pflanzen dagegen betrug deren Menge 50—65 $^0/_0$. Die Pflanzen waren offenbar sehr sparsam in der Verwendung dieser Zugabe und waren gesund und kräftig gewachsen, wo keine Sulfate in dem Gewebe gefunden werden konnten.

Literatur.

Anderson, R. J-: Die organischen Phosphorsäureverbindungen der Weizenkleie; desgl. des Baumwollesaatmehl und Phytin in Hafer und Mais. — Journ. of Biol. Chem. **18**, 441-446; **17**, 141, 150—163, 165—170.

Andrlík, K., und Urban. J.: Über die Variabilität der chemischen Zusammensetzung der Nachkommenschaft einer Mutterrübe in der ersten Generation. — Ztschr. f. Zuckerind. i. Böhmen 1914, **38**, 339—355.

Chapmann. Alfred Chaston: Die N-haltigen Bestandteile des Hopfens. — Journ. Chem. Soc. London **105**, 1895—1907.

Doby, G.: Über Pflanzenenzyme. Amylase der Kartoffelknolle. — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 166—181.

Felke, Johannes: Über die Giftstoffe der Samen von Jatopha Curcas. — Ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 415. — Die Curcassamen enthalten 1. ein Tox-

albumin, Curcin, welches Blutkörperchen in vitro nicht beeinflußt, aber in vivo die Blutgefäße schädigt und ähnlich wie Ricin wirkt; 2. das giftige Curcasöl, das seine giftigen Eigenschaften der Curcanolsäure verdankt. Letztere ruft starke Gastroenteritis hervor.

Freund, Hans: Gewichtsmäßige Feststellung des Mangangehaltes in Folia Digitalis. — Pharm. Ctrlhalle 55, 481—485. — In den untersuchten 10 Digitalissorten schwankte der Mangangehalt, bezogen auf wasserfreie Substanz zwischen 0,0989 und 0,4347 %, in der Asche derselben zwischen 0,8652 und 3,8387 %.

Häussler, P. P.: Die chemische Zusammensetzung der Würzelchen der Kakaobohnen. — Arch. d. Pharm. 1914, 252, 82—89. — Die Trockensubstanz enthielt Gesamt-N 5,16 %, davon in Wasser löslich N 1,54 %; Rohfaser (n. König) 5,26, Säure, als Weinsäure berechnet, 4,47, Dextrose 0,44, Saccharose 2,13 %. Reines Theobromin 1,88, Roh-Koffein 0,21, Fett 7,08 %, Gesamt-Asche 6,53 %, P_2O_5 : 1,36 %.

Kaßner, Georg, und Eckelmann, Kurt: Über den Öl- und Amygdalingehalt der Samenkerne von Prunus domestica L. — Arch. d. Pharm. 252, 402—408.

Klee, Walter: Über die Alkaloide von Papaver orientale. — Arch. d. Pharm. 1914, 252, 211.

Lippmann, Edmund von: Organische Säuren aus dem Safte des Zuckerahorns. — Ber d. deutsch. chem. Ges. 1914, 47, 3094. — Der Vf. wies in kalkhaltigen Niederschlägen, die sich bei der Zuckerdarstellung aus Ahornsaft an den Wänden der Vordampfungspfanne abgeschieden hatten, d-Weinsäure, Tricarballylsäure und l-Äpfelsäure nach.

Power, Frederick Belding, und Browning jun., Henri: Die Bestandteile der Blüten von Anthemis nobilis[1]) und Matricaria Chamomilla.[2]) — [1]) Journ. Chem. Soc. London 105, 1829—1845; [2]) Ebend. 2280—2291; Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1100 u. 1365 (Franz).

Roxas, Manuel Luz: Lipase in der keimenden Cocosnuß. — The Philippine Agriculturist and Forester 1914, Vol. III, Nr. 2, S. 33—39.

Sioco, Bienvenido Maria Gonzalez y: Über die Veränderungen (chemischen) in der reifenden Cocosnuß. — The Philippine Agriculturist and Forester 1914, Vol. III, Nr. 2, S. 25—31.

Tanret, Georges: Über ein aus Galega officinalis ausgezogenes Alkaloid. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, 158, 1182.

Wagner, H., und Lampart, J. B.: Beitrag zur Kenntnis der Pflanzensalze. — Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, 27, 731—733.

Wagner, H. u. Muesmann, J.: Untersuchung der Samen v. „Mabula Pansa". — Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, 27, 124—131.

Weinwurm, E.: Huminsubstanzen in schwarz-spitzigen Gerstenspelzen. — Ztschr. f. d. gesamte Brauwesen 38, 25 u. 26.

Zanotti, Augusto: Über die Anwesenheit eines Glucosids in der Sonnenblume. — Boll. Chim. Farm. 1914, 53, 4.

Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik 9. Jahrg. 1911. Berlin, Gebrüder Bornträger, 1913.

---

3. Saatwaren.

Referent: Th. Dietrich.

Ein Beitrag zur Frage der Keimkraftbestimmung in natürlichen Keimbetten. Von **W. Oetken** (-Schlanstedt).[1] — Der Vf. ist der Ansicht, daß für die Ermittlung des Gebrauchswertes einer Saatware der natürliche Ackerboden sehr große Vorzüge vor indifferenten bezw. sterilen Medien besitzt. Als Gründe führt der Vf. an, daß die mancherlei chemischen Reaktionen, die der Ackerboden in recht verschiedener Weise darbietet, beim Keimungsverlauf eine nicht außer acht zu lassende Rolle spielen, und daß ferner, damit gewisse Schwächezustände des Saatgutes sich richtig zeigen können, das letztere auch bei seiner Prüfung mit den zahlreichen Mikroorganismen in Berührung gebracht werden muß, durch welche die junge Keimpflanze nur dann geschädigt zu werden pflegt, wenn vorhandene Schwächezustände den Angriff erleichtern. Der Vf. führte in 3 verschiedenen Böden Keimprüfungen aus: 1. milder humoser Lehmboden; 2. stark humoser, fast anmooriger Sandboden, als Humusboden bezeichnet; 3. sehr strenger, zäher Keuperton, als Tonboden bezeichnet. Die Böden wurden sowohl in „trocknem" Zustande, mit 40 % der wasserfassenden Kraft Wasser versehen, als auch „feucht", mit 65—70 % Wasser versehen; ferner wurden die Versuche im Vegetationshaus sowie im Freien (wärmer und kühler) und in verschiedener Saattiefe „tief" 4 cm, „flach" 2 cm ausgeführt. Zur Prüfung gelangten 3 Proben (a, b, c) Weizen: a) gewöhnlicher Weizen von guter normaler Keimfähigkeit; b) normaler Weizen, der aber verdächtig erschien, bezüglich seiner Keimkraft nicht vollwertig zu sein; c) Weizen wie a), aber durch Eintauchen in 5 procent. $CaSO_4$-Lösung gebeizt, im warmen Zimmer auf Fließpapier getrocknet und nach völliger Trocknung im Beutel 3 Wochen aufbewahrt. Der Wert dieser Proben als Saatgut ergiebt sich aus dem Feldauflauf der am 3. Nov. im Ackerboden eingelegten 500 Körner jeder Probe. Am 7. Dec. waren aufgelaufen von a) 86 %, b) 66 % und von c) 36 %. Der Auflauf von b und c war langsamer als bei a und die Pflanzen schwächlicher. Ferner wurden Keimversuche im Sandteller und in Fließpapier und zwar 1. in der Getreidekeimkammer (20° C. konstante Temperatur) und 2. in der Rübensamenkeimkammer (intermittierende Temperatur 20—30° C.) und 3. kälterer Bodenraum (Temper, 11—13° C.) vorgenommen. Die Ergebnisse sind hier übersichtlich zusammengestellt (Mittel von 2 Vers.).

	Getreidekeimkammer 20° C.				Rübensamenkeimkammer 20—30° C.				Kalt. Bodenraum 11—13° C.			
Keime	Sandteller		Fließpapier		Sandteller		Fließpapier		Sandteller		Fließpapier	
nach Tagen:	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10
Weizen a	96	98	48	98	90	98	35	95	87	99	7	98
„ b	96	98	68	96	100	100	79	98	86	95	2	94
„ c	42	77	6	56	63	84	20	67	9	63	0	43

Während Weizen c sich schon bei diesen Versuchen als durchaus minderwertig erwies, erschienen a und b überall als völlig gleichwertig, und es ergiebt sich aus diesen Prüfungen wohl nicht der geringste Anhalt für eine richtige Erkennung des beträchtlichen, aus den Feldversuchen

[1]) Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914. **63**, 167—177.

sich ergebenden Minderwerts von b gegenüber a. — Die Ergebnisse der Versuche und Beobachtungen in den Keimkästen mit verschiedenen Böden hat der Vf. tabellarisch zusammengestellt, einmal in den direkten absoluten Zahlen, dann auch in Verhältniszahlen, bei dem das Verhältnis der für Weizen b und c gefundenen Werte auf den normalen Weizen a = 100 berechnet, aufgeführt sind. Nur für a sind in Klammern auch die gefundenen absoluten Zahlen hinzugefügt. Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe der letzteren Übersicht.

Vergleichende Zusammenstellung der bei Abschluß des Versuchs erhaltenen Keimzahlen bezogen auf a = 100.

		I. Im Vegetationshaus									
		Sand		Ziegelgrus		Humus		Lehm		Ton	
		trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht
Keimprocente 2 cm tief	a	(92)	(98)	(97)	(98)	(97)	(97)	(94)	(99)	(100)	(98)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	97	92	94	81	89	91	95	89	96	96
	c	45	44	46	59	62	58	56	46	60	60
Keimprocente 4 cm tief	a	(95)	(95)	(83)	(80)	(97)	(97)	(92)	(88)	(90)	(93)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	89	89	69	61	86	87	92	91	86	89
	c	34	45	58	56	47	53	61	45	56	59
Keimgewicht 2 cm tief	a	(8,3)	(9,7)	(5,1)	(9,9)	(8,7)	(11,7)	(9,4)	(13,5)	(7,9)	(12,8)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	69	68	94	71	68	71	68	66	89	82
	c	22	29	49	33	30	33	24	38	22	40
Keimgewicht 4 cm tief	a	(7,9)	(9,1)	(5,6)	(7,7)	(8,3)	(13,5)	(8,2)	(12,2)	(6,8)	(12,2)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	71	68	71	45	45	67	85	79	84	82
	c	23	31	45	36	34	37	51	35	50	44
		II. Im Freien									
Keimprocente 2 cm tief	a	(93)	(90)	(90)	(88)	(94)	(94)	(96)	(88)	(98)	(93)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	85	83	85	87	81	73	86	88	74	85
	c	22	42	42	38	43	48	45	48	31	42
Keimprocente 4 cm tief	a	(93)	(91)	(74)	(58)	(88)	(92)	(89)	(88)	(94)	(84)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	65	78	72	55	73	60	79	81	68	96
	c	27	36	12	12	52	41	34	39	26	42
Keimgewicht 2 cm tief	a	(2,9)	(2,6)	(1,9)	(2,2)	(4,4)	(4,3)	(4,1)	(4,1)	(3,9)	(4,0)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	55	58	68	64	59	58	59	68	56	60
	c	?	27	20	23	23	23	25	29	21	28
Keimgewicht 4 cm tief	a	(2,3)	(2,3)	(1,1)	(0,7)	(3,6)	(3,6)	(3,2)	(3,2)	(2.9)	(2,9)
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	b	39	52	64	29	42	36	53	53	39	76
	c	22	22	9	4	25	19	16	31	20	28

Im allgemeinen entspricht nur die Keimung, welche in den im Freien aufgestellten Kästen gewonnen wurde, gut dem Feldauflauf, während der Aufgang unter den günstigeren Verhältnissen des Gewächshauses bei

Probe b im Vergleich zum Feldaufgang noch wesentlich zu günstig ausfällt, wenn auch der Minderwert deutlich erkennbar ist. Der letztere kommt schon in dem durchschnittlich langsameren Erscheinen der Keime zum Ausdruck. — Die Unterschiede zwischen den 3 natürlichen Böden sind im Endergebnis keineswegs so große, als man bei der großen Verschiedenheit hätte erwarten können. Auch der sterile Sand zeigt keine grundsätzliche Abweichungen, nur der Ziegelgrus lieferte schwankende Ergebnisse bei wechselnder Saattiefe und Feuchtigkeit. Es scheint, als zeitige eine geringe Saattiefe mit größerer Feuchtigkeit und größere Saattiefe mit geringerer Feuchtigkeit die dem Feldauflauf am besten entsprechenden Ergebnisse. Bei den natürlichen Böden und auch beim Sand verzögert eine größere Tiefe wohl das Erscheinen der Keime etwas, trägt aber sonst nur dazu bei, das Ergebnis dem Feldauflauf entsprechender zu gestalten. Natürliche Böden können jedenfalls als durchaus brauchbare Medien für Versuche zur Ermittlung der wahren Keim- und Triebkraft des Saatgutes angesehen werden.

Untersuchungen über Keim- und Triebfähigkeit. Von **Gisevius,** unter Assistenz von **Claus.**[1]) — Die Versuche über die Triebfähigkeit wurde mit Hiltner'schen Kästen vorgenommen. Quarzsand von Durchmesser < 1 mm wurde eben in die Kästen eingesiebt. Dann wurden die Samenkörner in einer flachen Schicht eingelegt, eingedrückt und über die Körner eine Decke von gröberem Sande (1—2,5 mm Durchmesser) gebildet. Auf diese Weise kommt Schollenbildung nicht vor und das Keimen wie das Emportreiben vollzog sich in einwandfreier Weise. Der Vf. führte Versuche mit den Getreidearten aus bei einer Decke von 3 oder 5 cm Höhe und bestimmte solcherweise Keimenergie und Triebenergie, Keimkraft und Triebkraft. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß es gangbare Wege für eine Methodik der Bestimmung der Triebfähigkeit gibt, und daß die Verlängerung der Untersuchungsdauer keine so erhebliche ist, daß sie daran hindern könnte, die Triebfähigkeit an Stelle der Keimfähigkeit zu bestimmen. Die Triebfähigkeitsprüfung hat vor der Keimprüfung den wesentlichen Umstand voraus, daß der Keimling nicht mehr — wie bei der Keimprüfung — durch Samenschale und womöglich noch durch die Spelze gegen äußere Einflüsse geschützt bleibt, sondern daß der emporkommende Trieb jetzt mehrere Tage nach dem „Äugeln“ auch allen Einflüssen ohne Schutz preisgegeben ist. Die Triebfähigkeitsprüfung ist daher an sich eine schärfere als die Keimprüfung.

Zur Kenntnis der Keimungsphysiologie von Oryza sativa (Reis). Von **M. Akemine.**[2]) — Des Vf. Untersuchungen über den Einfluß der Außenbedingungen auf die Keimung der Reiskörner haben zu folgenden Ergebnissen geführt: 1. Maximum, Optimum und Minimum der Keimungstemperatur für Reis liegen bei 40° C., 30—35° C., bezw. 10—13° C. 2. Das Licht übt keinen Einfluß auf die Keimung der Reiskörner aus. 3. Das gleiche gilt auch für die Lichtstrahlen verschiedener Brechbarkeit. 4. Die Reiskörner keimen sowohl im Wasser als auch in der Luft, gleichviel ob es sich um beschalte oder entschalte Körner und ferner, ob es sich um durch Kochen vom O befreites oder um nicht behandeltes Wasser

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 297—318. — [2]) Ebend. 78—93.

handelt. 5. Das Hervortreten der Hälmchen geht schneller in der Luft als im Wasser vor sich, wenn die Körner in der Luft unter günstige Feuchtigkeitsverhältnisse gesetzt werden. 6. Die Würzelchen und Kronenwurzeln treten auffällig schneller in der Luft als im Wasser auf. 7. Die Verlängerung der Hälmchen geht viel schneller im Wasser als in der Luft vor sich. Das Gegenteil gilt für Würzelchen und Kronenwurzeln. 8. Das oftmalige Erneuern des Quellwassers spielt im wesentlichen keine Rolle für den Hervortritt der Hälmchen, Würzelchen und Kronenwurzeln. 9. Das gleiche gilt für den Unterschied der Wassertiefe, sofern diese innerhalb 3—20 cm liegt. 10. Der für die Keimung der Reiskörner geeignete Feuchtigkeitsgrad ist 60—95 % der auf das Gewicht bezogenen wasserhaltenden Kraft des Keimbettes. 11. Reiskörner werden mit Wasser von ca. 25—30 % ihres lufttrocknen Gewichts durchtränkt. 12. Reiskörner können erst zur Keimung gebracht werden, nachdem sie Wasser von etwa 25 % ihres lufttrocknen Gewichts aufgenommen haben. 13. Der Stoffverlust der beschalten Körner während des Verquellens beträgt nur etwa 1,5 % ihres Gewichts, sogar nach 20 Tagen, wenn die Temperatur etwa 10—15° C. ist.

Über die Erblichkeit der Keimgeschwindigkeit, der Keimfähigkeit und der Lichtempfindlichkeit der Samen von Poa pratensis. Von **H. Pieper.**[1]) — Als Ausgangsmaterial wurde aus einem Pflanzenbestande von Wiesenrispengras eine grösere Anzahl vollständig ausgereifter Rispen ausgewählt, die Samen aus jeder Rispe gesondert ausgerieben und in Keimschalen auf feuchtem Fließpapier ausgelegt. Es ergaben sich bei den einzelnen Rispen ziemlich große Unterschiede in der Keimgeschwindigkeit. Die Rispen 1—4 zeigten den langsamsten und 5—8 den schnellsten Keimverlauf, wie nachstehende Zahlen erweisen:

	Rispe Nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gekeimt nach Tagen 6	—	—	5	4	40	2	6	13
„ „ „ 7	18	33	6	15	30	18	40	20
„ „ „ 10	14	18	24	22	24	82	65	24
„ „ „ 15	18	22	16	10	4	6	15	7
„ „ „ 20	29	25	30	31	6	12	11	7
„ „ „ 30	30	31	17	18	6	—	6	3
Es keimten in Summa	109	129	98	100	110	120	143	74
Mittlere Keimzeit . .	18,4	16,8	17,0	16,6	9,5	10,7	12,1	10,7

Die mittlere Keimzeit berechnet der Verfasser nach folgendem Beispiel: Wenn die Samen der Rispe 1 nach

6	7	10	15	20	30	Tagen
0	18	14	18	29	30	in Summa 109 Samen

keimen, so multipliziert der Vf. die oberen mit den unteren Zahlen und dividiert die Summe der Producte durch die Gesamtkeimzahl, in diesem Falle mit 109. Von den Samen dieser 8 Rispen wurde im folgenden Jahre ein Teil gesondert in mit Erde gefüllten Gefäßen ausgelegt und zwar von jeder Rispe in je 8 Gefäße, von denen 4 belichtet wurden, 4 unbelichtet blieben. Die unbelichteten Keimbetten ergaben durchgehend geringere Keimziffern, es war

[1]) Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 362—368.

hiernach ein gewisses Lichtbedürfnis bei dem Samen sämtlicher Pflanzen vorhanden. Die mittlere Keimzeit war bei den einzelnen Pflanzen nicht so erheblich verschieden, wie es bei dem Ausgangsmaterial der Fall war.

Mittl. Keimzeit des Ausgangsmaterials:	18,4	16,8	17,0	16,6	9,5	10,7	12,1	10,7
„ „ der Nachkommenschaft:	8,9	8,7	10,3	8,9	8,8	9,0	9,0	9,2

Diese Erscheinung, daß die durchschnittliche Keimgeschwindigkeit bei dem Ausgangsmaterial im ganzen soviel geringer ist als bei der Nachkommenschaft, erklärt sich aus dem Reifezustand der Samen, denn der schnellere oder langsamere Keimverlauf ist abhängig von der Witterung während der Reifezeit.

Über die Wirkung von Tetrachlorkohlenstoff- und Schwefelkohlenstoff-Dämpfen auf die Keimfähigkeit einiger Samen. Von **Riehm.**[1]) — Bei der Fortsetzung seiner Versuche verwendete der Vf. zu seinen Versuchen außer den Samen von Winterraps und Hanf die Samen von je 2 Sorten Gerste und Weizen und 4 Sorten Mais. Die Rapssamen erwiesen sich gegenüber den Dämpfen von CCl_4 und CS_2 am widerstandsfähigsten, während Hanf, ebenso wie Gerste und Weizen in ihrer Keimfähigkeit stark beeinträchtigt wurden. Von den verwendeten Weizensorten war Badischer gelber früher, sowie ein aus Schlesien bezogener Mais nach 14tägiger Einwirkung von CCl_4 in der Keimfähigkeit von 12 bezw. 15 % geschädigt worden, während kleiner Hühnermais und Natalmais eine Herabdrückung der Keimziffer um 19 % bezw. 54 % aufwiesen. Die Dämpfe von CS^2 töteten die Samen noch schneller ab, als die von CCl_4.

Samenprüfungen (Samenkontrolle) für die Zeit vom 1. Juli 1912 bis 30. Juni 1913 in Hamburg. Von **C. Brunner.**[2]) — Aus dem umfangreichen Gesamtbericht entnehmen wir folgendes. Der absolute Kleeseidegehalt stellte sich folgendermaßen:

	Rotklee	Weißklee	Bastardklee	Incarnatklee	Wundklee	Hopfenklee	Gehörnt. Schotenklee	Zottiger Schotenklee	Luzerne	Timothee
waren von Proben .	2591	322	292	4	51	116	14	43	707	119
seidehaltig	1874	103	99	1	4	22	3	21	252	7
oder in % . . .	72	32	34	25	8	19	21	46	36	6

Ferner wurden seidefrei befunden: 1 Probe Sommererdbeerklee (Trif. resupinatum), 1 Probe Steinklee und 1 Probe italienisches Raigras. Von 4 Proben Sumpfschotenklee war 1 seidefrei, je 1 enthielt 1, 9 und 70 Körner Seide. Von 13 Proben Kleemischung waren 10 seidefrei, die 3 anderen enthielten 1, 22 und 182 Körner Seide. 2 Proben Klee- und Grasmischung enthielten 1 und 3 Körner, 2 Proben Honiggras 3 und 5 Körner Seide. In einer Tabelle werden die Ergebnisse der Untersuchung von nahezu 200 Arten Samen auf Reinheit und Keimkraft, Minimum, Maximum und Mittel mitgeteilt, sowohl die Ergebnisse der Untersuchung i. J. 1911/12 als auch, für die wichtigeren Samenarten, die aus den Jahren 1891—1913. Ferner werden ausführlich[3]) die Ergebnisse dieser Untersuchung und in Vergleichen mit den Ergebnissen der Vorjahre be-

[1]) Mitt. d. Kaiserl. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 1913, S. 25; hier nach Biedermann's Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1914, 43 358. (Red.). — [2]) Jahresber. 1912/13 d. Inst. f. angew. Botan. (Hamburgisches botan. Staatsinst.); zugleich XXII. Ber. über die Tätigk. d. Abt. f. Samenkontrolle. — [3]) Dieser Teil des Berichts umfaßt 28 S.

sprochen. Hier kann nur einiges davon mitgeteilt werden, z. B. über Runkel- und Zuckerrübenknäuel. Es wurde die Anzahl der Knäuel von 16 Sorten Runkelrüben mitgeteilt. 97 Proben ergaben im Mittel 97,8 % Reinheit, davon hatten 66 Proben eine Reinheit zwischen 98 und 99,9 %, 30 zwischen 95,3 und 97,9, 1 von 45,2 %. Die letztere enthielt 47,7 % Spreu und 6,1 % Sand. Der Durchschnitt für 139 Proben ist bezüglich der Keimkraft: 129 Keime für 100 Knäule und 68 % gekeimte Knäule. Das mittlere Gewicht von 100 Knäulen war 1,972 g, Minimum 1,182, Maximum 2,754 g. Der bei 6 Proben ermittelte Feuchtigkeitsgehalt betrug im Mittel 18,1 %, die Extremen 15,9 und 21,2 %. — Zuckerrüben waren in 8 Proben im Mittel 97,4 % rein (94,7—99,6). Der Durchschnitt an Keimen war 118 Keime in 100 Knäulen und 65 % gekeimte Knäule. Die höchste Zahl der Keime war 192, die niedrigste 85. 100 Knäule hatten (von 9 Proben) ein Gewicht im Minimum 1,302 g, Maximum 2,283 und im Mittel 1,67 g. — Getreide. Gerste. Es gelangten insgesamt 18751 Proben Gerste zur Untersuchung. Auf Basis des Deutsch-Niederländischen Vertrages wurden 18205 Reinheitsbestimmungen von russischer Gerste ausgeführt. Das Ergebnis war im Durchschnitt reine Gerste 94,42 %, Besatz 2,84 %, Hafer einschl. Flughafer 2,19 %, Roggen und Weizen 0,55 %. Die niedrigste Reinheit war 76,8 %, die höchste 99,2 %. Die beiden unreinsten Proben enthielten 21,3 % Spreu und Sand, bezw. 8,2 % Hafer und 9,4 % Weizen und Roggen. — Von persischer Gerste wurden 344 Proben auf Reinheit untersucht und erzielten im Maxim. 96,6 %, Minim. 82 %, im Mittel 90,2 %. Die Keimfähigkeit von 3 Proben war 94, 84 und 58 %. Weitere Untersuchungen betrafen und ergaben

3 Proben	Mittel	Maxim.	Minim.
1000 Körner wogen . .	30,7	31,2	30,1 g
Hektolitergewicht . . .	59,4	64,5	55,7 kg
Wassergehalt	10,81	11,02	8,08 %

Rumänische Gerste gelangte in 11 Proben zur Untersuchung, 10 Proben hatten eine Reinheit zwischen 92,5 und 95,7 %, 1 Probe zu 79 %. Diese letztere enthielt 7,3 % und 11 % Wicken. 23 Proben waren zwischen 96,8 und 99,5 % rein, 1 Probe zu 85,9 % enthielt 12,1 % Weizen und Roggen. Das 1000 Korngewicht von den 23 Proben betrug im Mittel 43,8 g, Minim. 41,5 g, Maxim. 46,0 g. Das Hektolitergewicht von 21 Proben schwankte zwischen 55,7 und 66,7 kg und betrug im Mittel 59,6 kg. — Indische Gersten wurden 132 Proben auf Reinheit untersucht und betrug diese 89,1 %; 18 Proben hatten 15—35,8 % Besatz, zumeist Sand. — Die Reinheit von 12 Proben nordamerikanischer Gersten war schlecht und betrug im Mittel nur 77,4 %. Von einem Muster wogen 1000 Körner 29,2 g. 1 Probe keimte zu 93 %. — Hafer. Die mittlere Reinheit von 302 Proben war 96 %. 80 Proben waren zwischen 97 und 98,7 % rein, 165 zwischen 95 und 96,9 und 57 zwischen 91,3 und 94,9. 42 Proben Saathafer hatten eine Reinheit von 99—100 %, je eine von 98,7, 98,1 und 99,3. — Weizen. 57 auf Reinheit untersuchte Proben ergaben im Mittel 95,8 % reine Saat, 2,1 % Spreu und 2,1 % Hafer, Roggen und Gerste. 1 Probe war 99,7 % rein, 39 zwischen 95 und 98,5 %, 16 zwischen 92,6 und 94,9, eine 89,8 %. Saatweizen. Die Keimfähigkeit von 10 Proben war im Mittel 90 %; 6 Proben keimten

zwischen 99 und 99,75 % und 4 zwischen 73 und 87 %. — Roggen. Die Reinheit betrug im Mittel von 315 Proben 94,9 %; sie war bei 34 Proben zwischen 98 und 99,4 %, bei 80 Proben zwischen 96 und 97,9 %, bei 132 Proben zwischen 93 und 95,9 %, bei 58 zwischen 90,1 und 92,9 % und bei 11 zwischen 85,6 und 89,9 %.

Ergebnis der Samenprüfung in der Schweizer Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt zu Zürich i. J. 1912/13. Von **F. G. Stebler.**[1] — In dem Berichtsjahre wurden der Anstalt 12 702 Samenproben eingeschickt, darunter 3087 Proben Kleesamen, 6073 Grassamen und 2490 Gehölzsamen. Die Zahl der kleeseidehaltigen Proben, die in den letzten Jahren eine verhältnismäßig hohe war, ist noch um 6 % gestiegen, insbesondere hinsichtlich der grobseidehaltigen Muster. Als Grobseide werden die beiden exotischen Seidearten, die traubige Seide (Cuscuta racemosa) und die Ackerseide (C. arvensis) bezeichnet. Eine als „österreichischer" bezeichnete Kleeprobe war ein Gemisch von Rotklee amerikanischer, russischer und französischer Herkunft. Von den untersuchten Kiefersamen-Proben wiesen 28, von den Fichten 15, von den Lärchen 6 Proben eine Keimkraft von weniger als 10 %, z. T. 0 auf.

Ergebnis der Samenprüfung in der Schweizer Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich i. J. 1913/14. Von **F. G. Stebler.**[2] — In dem Berichtsjahre (1. Juli 1913—30. Juni 1914) gingen der Anstalt 12 728 Samenproben zur Prüfung ein, und zwar von Land- und Forstwirten, Genossenschaften, Vereinen, Behörden und Handlungen. In den Proben waren vertreten u. a.

	13 Kleearten	51 Grasarten	11 einjähr. Futtergewächse	10 Hülsenfrüchte	38 Wurzelfrüchte	60 Gehölze	u. a. m.
mit Proben	3027	6624	68	105	444	2217	385

Die Untersuchung auf Kleeseide stellte eine bedeutende Abnahme der kleeseidehaltigen Rotkleeproben gegenüber dem Vorjahre fest. Während im Vorjahre 31 % der Proben von Rotklee seidehaltig waren, waren im Berichtsjahre nur 17 % kleeseidehaltig. Als Höchstgehalt an Kleeseidesamen wurden im kg Rotklee 18 850 Korn Seide, im kg Luzerne 7273 festgestellt. — Von einigen Grasarten wurde die Art und Menge der Beimengungen festgestellt. Von den untersuchten 593 Proben Fromental (Avena elatior, franz. Raygras) ergaben 107 eine Reinheit, die geringer war als 80 %. Diese sowohl, wie 143 Muster Knaulgras wurden näher untersucht und enthielten durchschnittlich:

Fromental	%	
Reine Samen (Reinheit)	70,2	76,9 % gute Gräser
Knaulgras	4,4	
Wiesenschwingel	1,5	
Goldhafer u. Rispengräser	0,8	
Trespen	4,9	
Geringwertige Gräser	2,5	
Unkräuter	0,4	
Spreu	15,3	

Knaulgras franz. Herkunft	%	
Reine Samen	63,5	79,8 % gute Gräser
Wiesenschwingel	9,9	
Fromental	4,9	
Goldhafer u. Rispengräser	1,5	
Geringwert. Gräser u. Klees.	3,8	
Unkräuter	1,7	
Spreu, Erde usw.	14,7	

[1] 36. Jahresber. d. Schweizer Samenuntersuch.- u. Versuchsanst. i. Zürich 1914; Sonderabdr. a. d. ldwsch. Jahrb. d. Schweiz 187—210. — [2] 37. Jahresber. d. Schweizer Samenuntersuch.- u. Versuchsanst. i. Zürich; Sonderabdr. a. d. ldwsch. Jahrb. d. Schweiz.

Agropyrum crystatum (Schreb.) Gaertn. Von Rußland wurden im Berichtsjahre wiederholt Anstrengungen gemacht, Samen dieser Grasart (ausgesprochenes Steppengras) in Mittel- und Westeuropa abzusetzen. Für deren Verhältnisse ist diese Art wertlos.

Über das Ergebnis der Untersuchung von Getreidearten gibt folgende Übersicht Auskunft:

Durchschnitts-, Maximal- und Minimalresultate pro 1913/14.

Samenart	Probenzahl	Mittel		Unterschied gegen Vorjahr		Maximum		Minimum	
		Reinheit %	Keimfähigkeit %	Reinheit %	Keimfähigkeit %	Reinheit %	Keimfähigkeit %	Reinheit %	Keimfähigkeit %
Weizen	67	96,8	87	— 2,0	— 4	99,7	99	82,8	37
Korn (Dinkel, Spelz) . .	13	99,4	165	— 0,2	—	99,9	203	97.4	52
Roggen	29	98,1	77	— 0,3	— 8	99,7	98	94,0	25
Hafer	69	97,2	86	— 0,4	— 4	99,8	99	63,3	43
Gerste	41	98,3	89	+ 0,8	— 4	99,8	99	95,1	60

Über Hektoliter- und Tausendkorngewicht gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

	Weizen		Korn		Roggen		Hafer		Gerste	
Hektolitergewicht	Proben	kg	Proben	kg	Proben	kg	Proben	kg	Proben	kg
1913/1914 . .	37	75,4	12	40,5	15	72,6	7	52,1	4	62,8
1899/1914 . .	347	77,3	166	41,7	323	71,9	120	48,6	45	62,3
Tausendkorngewicht	Proben	g	Proben	g	Proben	g	Proben	g	Proben	g
1913/1914 . .	37	44,3	12	135,1	15	32,1	7	34,1	8	49,1
1899/1914 . .	353	44.2	166	123,2	338	28,9	121	34,5	49	44,4

Ergebnis der Samenprüfung in Wien i. J. 1913. Von **Th. R. von Weinzierl.**[1]) — In dem Berichtsjahre gelangten 6706 Kleesamen, 1167 Grassamen, 629 Rübensamen, 1596 Getreidesamen, 35 Leinsamen, 438 Mohnsamen und 7 forstliche Samen als Handelsproben zur Untersuchung. Von den zur Nachuntersuchung eingesandten 788 Proben waren 103 (ca. 13 $^0/_0$) nicht garantiegemäß. Über Reinheit und Keimfähigkeit, wie sie im Minimum, Maximum und Mittel von 52 Sorten Gras- und Kleesamen i. J. 1913 gefunden wurden, gibt eine Tabelle Auskunft; ebenso über den Kleeseidegehalt von 12 Sorten Klee und 1 Timothegras. Kleeseidefrei wurden die untersuchten 36 Proben von Medicago lupulina, 11 Proben Med. media und 9 Proben Trifolium incarnatum. Dagegen waren mit 39,5 $^0/_0$ der untersuchten Proben von Trifolium pratense, mit 24,1 $^0/_0$ die von Medicago sativa und mit 25,8 $^0/_0$ die Proben von Lotus carniculatus. 1 Probe von Lotus uligönosus enthielt sogar 50 $^0/_0$ Kleeseide. Im allgemeinen ist der Procentsatz der im Berichtsjahre seidehaltig befundenen Proben gegenüber dem Durchschnitt der letzten 10 Jahre ungünstiger. Das Vorkommen der großsamigen Kleeseidearten Cuscuta suaveolens und C. arvensis hat beim Rotklee und der Luzerne gegenüber dem Vorjahre zu-

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchswesen in Österr. 1914, **17**, Heft 5, S. 475—528; Tätigkeitsber. d. k. k. Samen-Kontrollstation in Wien i. J. 1913.

genommen. Von den behufs Feststellung der Herkunft untersuchten 330 Proben Rotklee und 76 Luzerne waren alle amerikanerfrei.

Ferner gelangten im Berichtsjahre (1913) 629 Proben Rübensamen zur Untersuchung. Es betrugen:

der Wassergehalt
im Min. 9,8, im Max. 25,6, im Mittel 16,1 %
Fremdbestandteile
im Min. 0,3, im Max. 39,0, im Mittel 1,6 %
Anzahl der Knäule pro 1 g
im Min. 32, im Max. 250, im Mittel 57

1 g Knäule lieferte durchschnittlich	
keimfähige Knäule	Keime
nach 6 Tagen 37	nach 6 Tagen 71
„ 12 „ 39	„ 12 „ 76

Leinsamen wurde in 35 Proben untersucht und für Reinheit im Mittel 99 %, für Keimfähigkeit (75—99), im Mittel 89,7 festgestellt. Von 13 Proben wurden 4 flachsseidehaltig befunden. — Mohnsamen: Reinheit Mittel 99,8 %, Keimfähigkeit (65—97), im Mittel 82,3 %. Von 483 Proben waren 163 Proben = 33,7 % bilsenkrauthaltig.

Untersuchung von Futter- und Zuckerrüben-Knäuel in Hildesheim i. J. 1912/13. Von **Carl Aumann.**[1]) — Von Futterrüben-Knäuel gingen 21, von Zuckerrüben-Knäuel 26 Proben ein. Deren Untersuchung in üblicher Weise gab folgendes Ergebnis:

	Futterrüben	Zuckerrüben
100 Knäuel gaben in 6 Tagen im Mittel	145 Keime	131 Keime
höchste Zahl war	224 „	179 „
niedrigste Zahl war	25 „	80 „
100 Knäuel gaben in 14 Tagen im Mittel	153 „	141 „
höchste Zahl war	236 „	192 „
niedrigste Zahl war	37 „	99 „
1 g rein enthielten im Mittel	49 Knäuel	56 Knäuel
höchste Zahl war	59 „	89 „
niedrigste Zahl war	34 „	41 „
1 g rein lieferte im Mittel	70 Keime	81 Keime
höchste Zahl war	87 „	93 „
niedrigste Zahl war	19 „	56 „
1 g rein enthielten in 6 Tagen keimende Knäuel im Mittel	33 Knäuel	40 Knäuel
höchste Zahl war	41 „	59 „
niedrigste Zahl war	8 „	25 „
1 g rein enthielten in 14 Tagen keimende Knäuel im Mittel	35 „	43 „
höchste Zahl war	44 „	61 „
niedrigste Zahl war	11 „	31 „
Mittlerer Gehalt an fremden Bestandteilen war	1,73 %	1,70 %
höchster Gehalt war	5,60 „	4,75 „
niedrigster Gehalt war	0,50 „	0,63 „
Mittlerer Feuchtigkeitsgehalt war	15,95 „	17,00 „
höchster Gehalt war	16,22 „	20,90 „
niedrigster Gehalt war	15,69 „	11,40 „

Ergebnis der Samenprüfung in der Landwirtsch. Kontrollstation Berlin i. J. 1914. Von **P. Filter.**[2]) — Im Berichtsjahre wurden 389 Proben Samen von Landwirten, 49 von Samenzüchtern und 571 von Händlern und Genossenschaften, im ganzen 1009 Proben eingeschickt und untersucht.

[1]) Ber. üb. d. Tätigk. d. ldwsch. Versuchsst. Hildesheim 1./4. 1912—31./3. 1913, S. 13. — [2]) Ber. d. ldwsch. Kontrollstat. Berlin üb. d. Tätigk. i. J. 1914. Erstatt. v. Direkt. Prof. Dr. Foerster u. Vorsteher d. botan. Abteil. Dr. Filter.

Von 168 mit Garantieangabe eingegangenen Proben entsprachen 64 = 38,1% nicht der Garantie. Das Maximum der Abweichung betrug bezüglich der Reinheit 5,6% (Fioringras), 5,5% Kammgras, bezüglich der Keimfähigkeit 39% (Wicken) — 38,5% bei Lupinen, 20,2% bei Hafer. Die untersuchten Zucker- und Runkelrübenknäule zeigten folgende Beschaffenheit:

		Reinheit %	Es keimten von 100 Knäul. nach 14 Tag. Knäule	mit Keimen	Gewicht von 100 Knäulen g	1 g ergab nach 14 Tagen gekeimte Knäule	Anzahl der Keime	Wassergehalt %
Zuckerrüben	Mittel	97,0	77,0	156,4	20,68	37,8	76,8	15,25
	Maximum	99,5	89,0	196,0	26,57	46,0	89,8	18,62
	Minimum	85,9	64.0	117,0	14.75	28,4	59,1	10,54
Runkelrüben	Mittel	97,6	70,0	139,3	20,53	34,5	67,4	16,34
	Maximum	99,7	93,0	223,0	30,05	60,5	102,7	20,25
	Minimum	90,5	45,0	67,0	11,40	23,2	42,0	10.54

Der Gehalt der Sämereien an Seide war folgender:

	Rotklee	Schwedenklee	Weißklee	Luzerne	Gelbklee	Wundklee	Schotenklee	Steinklee	Inkarnatklee	Timothe
Zahl unters. Proben	208	46	38	40	21	15	9	4	2	31
Seidehaltig . . .	42	11	6	8	0	0	1	1	0	1

Es enthielten hiernach 16,9% aller untersuchten Proben Seide. Das Maximum betrug unzählige Körner.

Untersuchung von Saatwaren in Harleshausen. Von **Emil Haselhoff.**[1]) — Die Untersuchung der Rotkleeproben (265) ergab im Durchschnitt eine recht gute Keimkraft; vereinzelt war diese so gering, daß überjährige Samen anzunehmen waren. Die Herkunft entsprach im allgemeinen den Angaben. Getreidekörner zeigten jedenfalls infolge des vorjährigen ungünstigen Erntewetters z. T. eine wenig gleichmäßige, dabei langsame Keimung. Wiederholt mußte die bereits früher durch Versuche festgestellte Tatsache bestätigt werden, daß Getreide nach Lagerung in luftigen trocknen Räumen eine bessere Keimung zeigte, wie vorher bei der ersten Prüfung beim Eingang der Probe.

Ergebnis der Samenprüfung in Graz i. J. 1914. Von **E. Hotter.**[2]) — Von den untersuchten 335 Proben Rotkleesamen waren 122 der Proben (= 35,6%) mit Seide behaftet. Von diesen waren 24 Grobseidehaltig, die übrigen enthielten die gewöhnlichen Seidekörner und zwar 37 Proben große Mengen davon. Gegen voriges Jahr ist eine Verminderung der Seideverbreitung zu erkennen. Verhältnismäßig sehr groß war die Zahl der Ballen, für die die Bescheinigung der Seidefreiheit verweigert werden mußte. Sie betrug 123 Ballen Rotklee, von 1499 plombierten Ballen Rotklee 8,2%. Die Luzerneproben erwiesen sich als seidefrei.

Untersuchung von Saatwaren i. J. 1913. Von **M. Kling.**[3]) — Von 28 Proben Saatwaren wurden 22 auf Keimfähigkeit und Reinheit mit folgendem Ergebnis untersucht.

[1]) Jahresber. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen 1913/14, S. 19 u. 20. — [2]) Ber. üb. d. Tätigk. d. ldwsch.-chem. Landesversuchs- u. Samenkontroll-Stat. i. Graz i. J. 1914. — [3]) Ber. üb. d. Tätigk. d. ldwsch. Kreis-Versuchsst. Speyer f. d. J. 1913. Sonderabdr. a. d. ldwsch. Jahrb. f. Bayern, 1914, Heft 5, S. 26.

Nr.	Bezeichnung der Saatwaren	Zahl der Proben	Reinheit Minimum %	Reinheit Maximum %	Reinheit Mittel %	Keimfähigkeit Minimum %	Keimfähigkeit Maximum %	Keimfähigkeit Mittel %	unter 80 % Proben	80 bis 90 % Proben	91 bis 100 % Proben
1	Rotklee . . .	5	96,2	98,8	97,7	87,5	98,8	92,2	0	2	3
2	Luzerne . . .	7	98,2	99,4	98,9	83,0	95,5	92,6	0	1	6
3	Inkarnatklee .	1	—	—	98,4	—	—	98,0	0	0	1
4	Esparsette . .	1	—	—	93,8	—	—	72,0	1	0	0
5	Mais	2	—	—	93,0	45,0	92,0	68,5	1	0	1
6	Hafer	6	—	—	—	71,0	94,0	84,8	2	1	3
	Sa.	22							4	4	14

Sämtliche Kleesamen wurden außerdem auf das Vorhandensein von Seidesamen geprüft, doch wurden diese Unkrautsamen in diesem Jahre nicht vorgefunden.

Untersuchung von Saatwaren i. J. 1913. Von **O. Lemmermann.**[1]) — Hervorgehoben wird, daß 44,9 % aller mit Garantieangabe eingelieferten Proben nicht der Garantie entsprachen. Das Maximum der Abweichung betrug bezüglich der Reinheit bis 31,9 %, bezüglich der Keimfähigkeit bis 25,2 %. Die Hartschaligkeit der Kleearten war im allgemeinen geringer als im Vorjahre; sie betrug bei Rotklee im Maximum 19,5 %, bei Wundklee 24,5 %, bei Weißklee 20 %, bei Schwedenklee 17,5 %, bei Gelbklee 13,3 % und bei Luzerne 21,0 %. — Die Keimfähigkeit der Getreideproben der Ernte 1913 war durchgängig eine recht mäßige, namentlich beim Roggen, wo auch Fusarium öfters festgestellt wurde. — Eine Probe Poa compressa keimte im zerstreuten Tageslichte mit 60 %, während dieselbe Probe bei vollem Lichte und zeitweiliger direkter Sonnenbestrahlung eine Keimfähigkeit von 90 % ergab. Eine als „Quecke" bezeichnete Probe bestand aus Vulpia bromoides (Trespenschwingel), der dem echten Triticum repens in seinen Eigenschaften nicht gleichkommt. — Von den auf Kleeseide untersuchten Proben Kleearten waren 23,3 % seidehaltig. Das Maximum betrug 42,1 Körner Seide auf 100 g Rotklee.

Die untersuchten Rübenknäule zeigten folgende Beschaffenheit:

		Reinheit %	Es keimten von 100 Knäulen: Knäule	Es keimten von 100 Knäulen: mit Keimen	Gewicht von 1000 Knäulen g	Ein Gramm ergab gekeimte Knäule	Ein Gramm ergab Anzahl der Keime	Wassergehalt %
Zuckerrüben	Maximum	98,9	87,0	184,0	23,444	44,4	82,6	18,66
	Minimum	91,7	36,5	62,0	14,430	28,0	43,0	10,85
	Mittel	96,5	63,2	125,5	18,952	35,8	63,2	13,62
Runkelrüben	Maximum	99,4	83,5	179,5	28,420	51,1	92,0	19,50
	Minimum	86,1	40,0	54,0	11,660	11,6	39,3	9,02
	Mittel	96,7	66,9	124,1	19,234	33,6	63,8	16,15

Ergebnisse der Samenuntersuchungen i. J. 1913 in Halle. Von **H. C. Müller** und **P. Schumann.**[2]) — Von den Samenuntersuchungen nahm wieder den weitaus größten Teil der Untersuchungen der Rübensamen in Anspruch. Von diesen wurden 12304 Proben Zuckerrüben-

[1]) Ber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Berlin f. 1913. — [2]) Ber. d. agrik.-chem. Kontroll-Stat. f. d. Prov. Sachsen. f. d. Jahr 1913.

und 1936 Proben Futterrübensamen untersucht. 1931 Proben entfielen auf andere Sämereien. Die Untersuchungen der eingelaufenen Proben Rübensamens p. 1913 ergaben folgendes:

	Zuckerrübensamen			Futterrübensamen		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
1. Feuchtigkeit . . . . %	16,16	49,91	6,95	16,80	30,31	9,21
2. Fremde Bestandteile . . . . „	1,77	68,00	0,0	2,02	20,75	0,05
3. 100 Knäule lieferten nach 7 Tagen Keime	139	260	1	134	276	5
4. 100 „ „ „ 14 „ „	147	265	1	142	281	5
5. Von 100 Knäulen keimten nicht . . .	29	99	1	30,9	95	1
6. 1 g rein enthält . . . . . . Knäule	54	112	24	50,4	101	21
7. 1 „ „ „ . . keimende „	39	103	1	34	64	3
d. i.	72,22 % d. Knäulzahl			67,46 % d. Knäulzahl		
8. 1 g rein ergab nach 14 Tagen Keime	77	140	2	70	138	3

Vorstehende Zahlen beziehen sich auf die im Laufe des Jahres untersuchten Proben, worin sowohl Samen der Ernte 1912 als auch Samen der Ernte 1913 inbegriffen sind.

	Zuckerrübensamen	Futterrübensamen
Großknäulig waren:	12,38 % (1912 = 3,20 %)	26,62 % (1912 = 13,92 %)
Kleinknäulig „	87,62 „ (1912 = 96,80 „)	73,38 „ (1912 = 86,08 „)

Die Untersuchung der weiteren 1931 Samenproben ergab, daß fast alle Samen im Mittel eine etwas niedrigere Keimfähigkeit zeigen als diejenigen des Berichtsjahres 1912; das gilt sowohl für Kleearten als auch für Getreidearten und Nadelholzsamen. — Als seidehaltig erwiesen sich in % der Probenmenge:

Alsyke	Luzerne	Rotklee	Weißklee	Inkarnatklee	Bohnenkraut
29,40	10,17	9,56	50,00	33,30	100,00

Die untersuchten 35 Gelbklee- und 5 Timotheeproben waren seidefrei. Über die erhaltenen Zahlen über Keimkraft und fremde Bestandteile von 68 verschiedenen Samenarten (1931 Proben) gibt eine Tabelle Auskunft.

Ergebnis der Samenuntersuchung in Münster i. J. 1914. Von **A. Spieckermann.**[1]) — Die Zahl der auf Seide untersuchten Proben betrug:

	Rotklee	Weißklee	Schwedenklee	Gelbklee	Luzerne	Schotenklee
	153	24	21	6	8	10
davon seidehaltig	30	3	2	0	0	0
„ hartschalig i. Mittel .	6,3 %	23,9	11,1	7,3	8,3	—

Untersuchung auf Silene wurde zweimal verlangt; in einem Falle war der Besatz damit erheblich. Die Reinheit und Keimkraft war befriedigend, ebenso die der Gräser, die in 13 Arten mit 47 Proben vertreten waren. Bei der Getreideprüfung wurde auch die Triebkraft ermittelt mit folgendem Ergebnis:

(Siehe Tab. S. 208.)

Der Vf. bemerkt zu Roggen: Der Fusariumbefall war bei etwa 20 % der von Landwirten eingesandten Proben gering, bei 80 % stark; bei etwa 30 % der Handelsproben gering, bei 70 % stark. Proben wurden eingeschickt, weil der Roggen auf dem Felde schlecht aufgelaufen war.

[1]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsst. München i. J. 1914, S. 27—31.

	Zahl der Proben	Reinheit			Keimkraft			Triebkraft		
		Min. %	Max. %	Mittel %	Min. %	Max. %	Mittel %	Min. %	Max. %	Mittel %
Roggen v. Landwirt. eingesch.	22	95,9	99,9	98,7	82,5	98,5	90,9	48,0	98,0	75,0
Roggen vom Handel „	68	94,5	99,9	98,6	44,0	99,0	89,2	22,0	98,0	76,8
Winterweizen v. Landwirten . . .	10	96,9	100,0	99,0	67,0	100,0	91,9	58,0	89,0	77,4
Winterweizen Handelsproben . .	10	98,8	99,0	99,4	50,5	98,0	86,8	26,0	98,0	72,5
Sommerweizen, Handelsprob. .	2	98,2	99,1	98,7	47,0	92,5	69,8	—	—	—
Winterweizen v. Landwirten . . .	7	98,6	99,9	99,7	73,8	96,5	90,4	53,0	89,0	79,5
Winterweizen Handelsproben . . .	3	94,4	99,3	97,8	95,0	100,0	97,3	84,0	99,0	91,7
Sommergerste, Handelsproben	2	98,3	99,5	98,8	92,0	99.0	95,5	89,0	97,0	93,0
Hafer v. Landwirten . . .	19	98,8	100,0	99,7	40,0	99,0	97,8	44,0	99,0	89,7
Hafer Handelsproben . . .	22	96,0	99,7	98,7	8,0	98,0	98,7?	63,0	98,0	88,9

Die Untersuchung stellte eine starke Verminderung der Keim- und Triebkraft infolge Verpilzung fest. Auch der in der Provinz gewachsene Winterweizen war häufig von Fusarium befallen. — Von Runkelrübenknäueln waren 27 Proben eingegangen, die im Mittel 61,6% (37,0 bis 84,5%) keimende Knäuel enthielten. Keimpflanzen aus 100 Knäueln gab es im Min. 70%, im Max. 184% und im Mittel 135,8%.

Die Keimkraft der Samen von Cuscuta Trifolii, eingelagert in Boden, mineralischen Düngern und in Stallmist. Von **A. Morettini.**[1]) — Nach vergleichenden Keimversuchen geht die Keimkraft dieser Samen in mineralischen Düngemitteln sehr bald zurück. In trocknem Boden, 15 bis 20 cm tief eingelegt, erleiden sie zunächst eine Keimungsreizung, nach 3 Monaten geht die Keimkraft jedoch schnell zurück. In Stalldünger ist sie nach kurzer Zeit vollständig aufgehoben.

Literatur.

Edler, W.: Die neuen Normen für den Handel mit Zucker- und Futterrunkel-Samen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 268—277.

Heinrich, M.: Vierzigjährige Ergebnisse der Samenkontrolle d. Ldwsch. Versuchsst. Rostock. — Die Arbeit soll einen Überblick geben über die Entwicklung und Tätigkeit der Anstalt und eine Zusammenfassung der wesentlichsten Untersuchungsergebnisse. — D. ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 269—358. — Wir können hier nur auf diese umfassende und belehrende Arbeit hinweisen.

Kiessling, L.: Über die Keimreifung der Getreide. — Ldwsch. Jahrb. f. Bayern 1913.

Madson, V. H. O., und Dorph-Petersen, K.: Ein neues Diaphanoskop, Modell 1910 der Dänischen Staatssamenkontrollanstalt. Hergestellt von Obigen.

[1]) Staz. sperim. agr. ital. 1914, **47**, 733—751; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 498 (Grimme).

4. Pflanzenkultur.

Referent Th. Dietrich.

Studien über die Entwicklungsfähigkeit der wichtigsten Wiesengräser im ersten Vegetationsjahre. Von **E. Sinz.**[1]) — Aus der umfangreichen Arbeit ergeben sich im wesentlichen folgende vom Vf. aufgestellte Punkte: 1. Bei Graskulturen — es kommen 12 Arten Gräser in Betracht — ist auf möglichste Gleichmäßigkeit in der Behandlung und der Aussaatmenge zur Erreichung eines gleichmäßigen dichten Bestandes zu achten. 2. Das nötige Aussaatquantum dürfte sich für Vegetationsversuche am einwandfreisten nach der vom Vf. angegebenen Methode bestimmen lassen. 3. Schon im Alter von einem Monat sind von den untersuchten Gräsern in jeder Beziehung absolut am ertragreichsten: Lolium perenne, L. italicum, Festuca pratensis und Avena elatior. 4. Die Neigung zur Wüchsigkeit herrscht bei diesen Gräsern unter den mannigfaltigsten Bedingungen während des ersten Vegetationsjahres vor. 5. Die Beziehungen zwischen ober- und unterirdischer Substanz sind unverkennbar. 6. Die Zeit der Ansaat und der ersten Inanspruchnahme als auch die Zeit der zu entnehmenden Schnitte üben auf die Entwicklungsfähigkeit sowohl der Wurzeln als auch der oberirdischen Substanz der einzelnen Gräser einen ganz verschiedenen Einfluß aus.

Wachstumsbeobachtungen bei den Getreidepflanzen i. d. Jahren 1909—1912. Von **J. Hudig, G. Meijer** und **H. R. Leemhuis jr.**[2]) — Bei dem Studium nach den Ursachen der sog. „Moorkolonialen Haferkrankkeit“ wurde beobachtet, daß immer eine günstige Wendung in dem Krankheitsprocesse auftritt und zwar um die Zeit, wenn die Ähre zum Vorschein kommt. Diese Beobachtung beansprucht deshalb die Aufmerksamkeit, weil sie die Möglichkeit beweist, daß in diesem Wachstumsstadium die Pflanze aus krankem Boden sich normal weiter zu entwickeln imstande ist. Der Verlauf des Krankheitsprocesses ist, wie bekannt, von der Witterung ziemlich stark abhängig. Die Vff. säten nun Hafer, Gerste und Weizen auf einem ziemlich schweren Tonboden aus und stellten genaue Beobachtungen an über Aufgang, Bestockung, Ährenerscheinen, Blühen und Reife, sowie über Bestockung, Körnerentwicklung, Längenwachstum und Gewichtszunahme der Halmglieder des Haupthalmes und über das „Trockengewichtswachstum“. Nach umfangreichen Ausführungen kommen die Vff. zu folgenden Schlüssen: „1. Das Gewichtswachstum bei den zur Untersuchung gelangten Sommergetreidesorten ist manchmal durch einen „Stillstand“ oder wenigstens kurze Periode einer Verzögerung unterbrochen. Das Auftreten eines solchen Momentes um die Zeit des zum Vorscheinkommens der Ähre scheint Regel zu sein. 2. Wenn die Ähre aus ihrer umhüllenden Blattscheide hervorgetreten ist, haben Spindel, Klappen und Spelzen ihr Höchstgewicht schon beinahe erreicht und ist die Trockengewichtszunahme des Halmes auch nicht groß mehr. 3. Für den Ertrag scheint der erste Teil der Wachstumsperiode von primärer Bedeutung zu

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 197—233. (Arbeit a. d. ldwsch. Versuchsfelde d. Univ. Göttingen.) — [2]) Sonderabdr. aus: „Verslagen van Lasdbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations“ Nr. XV, 1914. Nach kurzer Zusammenfassung der Ausführungen in deutscher Sprache.

sein, denn in dieser Frist wird der Hauptteil des Halmes und die Ähre aufgebaut."

Beeinflussung der Wurzelbildung und Wuchsenergie der Fichte durch Zwischenbau von perennierender Lupine. Von **A. Flander.**[1]) — Auf einer mit mehrjährigen Fichten bestandenen Versuchsparzelle wurde Lupine angesät, 24 kg pro ha. Sie vertrieb die Quecke u. a., die Bäumchen zeigten einen strotzenden Wuchs. Ihre Wurzeln waren zahlreicher, sie folgten den Wurzeln der Lupinen. Bei älteren Lupinen starben im Herbste allmählich die feineren Wurzeln samt den Knöllchen ab, es bleiben die rübenförmigen Hauptwurzeln (bis 80 cm Tiefe) einige Jahre stehen. In den abgestorbenen Lupinenwurzeln treibt eine zahlreiche Wurmbevölkerung ihr Wesen und sorgt für eine rasche Zersetzung und Vermischung der organischen Substanz mit den Bodenteilchen. Es sind viele schwarze Humusadern dann vorhanden, in welche die Fichten ihre Faserwurzeln sendeten. Der Boden wird also gelockert und durchlüftet, ja man kann sagen, daß die Fichte eine geradezu tiefwurzelnde Holzart wird. Querschnitte der Fichten mit, bezw. ohne Lupinenzwischenbau, und die Entwicklung des Dickenwachstums (vom Wurzelhalse gemessen) zeugen deutlich vom Vorteile des Einbaues der Lupinen.

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln in Beständen von Rein- und Mischsaaten. Von **C. Kraus** (-München).[2]) — In ausführlichen Darlegungen und Untersuchungen bespricht der Vf. folgende Punkte: 1. Die Verbreitung der Wurzeln im allgemeinen, a) die Tiefenverbreitung, b) die seitliche Verbreitung. 2. Beispiele der Wurzelverbreitung, a) Papilionaceen, b) Gramineen. 3. Die Verbreitung der Wurzeln bei Nachbarpflanzen, die Zusammenhänge der Wurzeln an aus dem Boden entnommenen Pflanzen. 4. Wurzelvolumina im Boden. Die Ergebnisse bespricht der Vf. in folgenden Sätzen: 1. Die Wurzelvolumina sind im Verhältnis zum Bodenraum wie zum Hohlraumvolum allenthalben verhältnismäßig gering, auch bei Gefäßkulturen, selbst wenn dieselben mit starken Beschränkungen in der Wurzelverbreitung verbunden waren. Die Wurzelvolumina nahmen bei den untersuchten Pflanzenarten in folgender Reihenfolge ab: In Kulturreihe 2: italienisches Raygras, Ackerbohne, Weizen, Hafer und Rotklee, Erbse; in Kulturreihe 3: Weizen, Ackerbohne, Erbse. Entsprechend den viel größeren in Reihe 3 verfügbaren Bodenräumen waren hier die Wurzelmengen überall größer als in Reihe 2, aber in verschiedenem Verhältnis. Setzt man die Wurzelvolumina in Reihe 2 = 100, so waren sie in Reihe 3 bei: Ackerbohne 113, Weizen 291, Erbse 118 und 141. — Die Steigerung war demnach noch weitaus am größten beim Weizen. Hier liefen von jeder Pflanze zahlreiche Knotenwurzeln abwärts bis zu unterst im Gefäß und an dessen Boden noch einen Filz bildend, diese Wurzeln waren bis zu unterst reichlich mit vielen verzweigten Seitenwurzeln besetzt. Bei den Bohnen verlief nur die Pfahlwurzel in die Tiefe, bei den Erbsen außerdem noch vereinzelt die eine oder andere Seitenwurzel. Diese Tiefwurzeln waren zwar auf ungewöhnliche Tiefe gut befasert, aber doch nicht in dem Maße, daß dadurch die untere Bewurzelung jener der Weizenpflanzen hätte

[1]) Allgem. Forst- u. Jagdzeit. 1912, **48**, 367—370; hier nach Ctrlb'. f. Bakt. II. 1914. **40**. 194, ref. v Matouschek (Wien). — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 337—362, 369—383 und 401—412; mit zahlr. Abbildungen.

gleichkommen können. Bei den Vergleichungen der Wurzelsysteme ist übrigens zu beachten, daß sich die gleiche Wurzelmenge beim Weizen aus einer viel größeren Anzahl von einzelnen Wurzeln, und darunter viel feine und feinste, zusammensetzt als bei der Ackerbohne. Bei dieser rührt das große Volum in erster Linie von der Dicke der (sehr wenig verzweigten) Seitenwurzeln. Die Erbsenwurzeln stehen wegen der feineren und reicher verzweigten Befaserung dem Weizen näher, die Zunahme der Befaserung in den unteren Schichten des tiefen Bodens war gegenüber dem weniger tiefen größer als bei den Ackerbohnen. — In Kulturreihe 3 konnten sich die Tiefwurzeln auf 50 cm Tiefe ausdehnen, während in Reihe 2 die Bodenschicht nur 17,5 cm hoch war, unterhalb deren die Wurzeln in die Kiesschicht gelangten. Die in diese eingedrungenen Wurzeln waren in der festgestellten Wurzelmasse nicht enthalten. Die Ackerbohnen konnten die Seitenwurzeln in der Region der hauptsächlichsten Befaserung, also im oberen Teil der Hauptwurzeln, auch in Reihe 2 gut entfalten; was von ihrer in den Kies eingedrungenen Bewurzelung bei der Bestimmung in Wegfall kam, machte weniger aus als beim Weizen, und ähnlich verhielt es sich bei den Erbsen. 2. In Kulturreihe 2 stehen die Wurzelvolumen derjenigen Mischungen, bei denen die Pflanzenzahl ungefähr die gleiche ist wie bei den Reinsaaten, mit einer Ausnahme (Weizen + Bohnen) zwischen jenen der Reinsaaten. Berechnet man die Wurzelvolumina, so wie sie nach den Durchschnittsvolumen der Wurzeln der einzelnen Reinsaatpflanzen zu erwarten wären, so ergibt sich:

	ccm berechnet	ccm gefunden
Hafer + Erbsen	53,3	61,5
Erbsen + Bohnen	61,1	56,7
Weizen + Hafer	64,7	54,5
Weizen + Bohnen	74,4	108,8

Da die beiderseitigen Wurzelmengen in den Mischungen ganz wesentlich durch die Abänderungen in der gesamten Ausbildung gegenüber den Reinsaaten beeinflußt werden, und die Erbsen überdies durch Stutzen der Stengel alteriert wurden, so wird man genauere Übereinstimmung zwischen Befund und Berechnung nicht erwarten können; in der Mischung Weizen + Hafer hat vielleicht eine wechselseitige Schwächung stattgefunden. Dem gegenüber hebt sich die sehr viel größer gefundene Wurzelmenge der Mischung Weizen + Bohnen ab. Hier dürften die beiden Wurzelsysteme stärker geworden sein als bei den Reinsaaten. Weizen war in der Tat sehr kräftig gewachsen, und bezüglich der Bohnen ist auf die Feststellung der Reihe 3 hinzuweisen, wonach die Wurzelmenge der zwischen Weizen gewachsenen Bohnen größer war als bei Reinsaat. — Bei den Mischungen Nr. 12, 13, 14 war ursprünglich die gleiche Zahl von Weizen bezw. Erbsenpflanzen vorhanden wie bei den Reinsaaten. Weizen und Erbsen hatten sich im Ringe der Klee- und Grassaat zu entwickeln. Hätten sich die Wurzelsysteme in gleicher Weise entwickelt, wie bei den Reinsaaten, so wären folgende Wurzelvolumien (ccm) zu erwarten gewesen:

Nr. 12	Weizen + Rotklee	115,3	gefunden	108,0
„ 13	Weizen + Raygras	252,4	„	165,0
„ 14	Erbsen + Rotklee	94,4	„	57,0
„ 11	Rotklee + Raygras	126,9	„	144,5

Bei 13, 14 ergaben sich viel geringere Volumina als berechnet. Sie waren bei 13 viel größer als bei Weizenreinsaat, aber geringer als bei Grasreinsaat, dieser aber sehr genähert. Es dürfte hier hauptsächlich die Bewurzelung des Weizens zu Schaden gekommen sein, der in der Tat in der Mischung gegenüber der Reinsaat beträchtlich zurückgeblieben ist. Bei Mischung 14 ist die Wurzelmenge dieselbe wie bei Rotkleereinsaat, die beiden Gewächse haben sich wohl wechselseitig in der Wurzelausbildung eingeschränkt oder es sind entsprechende Verdünnungen des Bestandes entstanden. Diesen Vorkommnissen gegenüber ist um so bemerkenswerter, daß sich bei Mischung 12 die berechnete Wurzelmenge mit der gefundenen deckt, es haben sich die beiderlei Wurzelmengen so ausgebildet, als ob die andere Art gar nicht vorhanden gewesen wäre. Die Wurzelmenge stand also hier über jener der beiden Reinsaaten, bei den andern Mischungen war die Wurzelmenge überall größer gegenüber der Reinsaat der Art mit der geringeren Wurzelmenge und in größter Annäherung an die Wurzelmenge der Art mit dem größeren Wurzelvolum. In Mischung 11 hat sich das Verhältnis gegenüber der Berechnung dadurch verschoben, daß das Raygras verhältnismäßig stärker gewachsen ist als der Rotklee. 3. In Kulturreihe 3 berechnet sich für die Mischung Weizen + Bohnen das Wurzelvolum von 199,9 ccm; gefunden wurden 205 ccm, also dasselbe. Die Zunahme der Wurzelmenge für die gleiche Mischung wie in Reihe 2 war also hier nicht vorhanden. Die Bewurzelung von Faba hat ja gegenüber der Reinsaat noch zugenommen, nicht aber die des Weizens, welche wohl schon bei Weizen-Reinsaat so groß wurde, daß eine weitere Zunahme kaum mehr eintreten konnte. Für die Mischung Erbsen + Bohnen berechnet sich nach den Wurzelmengen der Reinsaaten das Wurzelvolum auf 107,8 ccm, gefunden wurden 167,0. Wie die Bestimmungen zeigen, hat hier die Bewurzelung beider Arten gegenüber den Reinsaaten wesentlich zugenommen. Die Zunahme betrifft hauptsächlich die Bohnen (Steigerung von 6,8 auf 8,82, um rund 29 %), vermutlich infolge der durch das Zustutzen der Erbse ermöglichten wesentlich stärkeren Entwicklung der Bohnen, die sich bei dem viel größeren Bodenvolum viel mehr bemerklich machen konnte als in Reihe 2. 4. Die Wurzelvolumina betrugen ccm:

	Weizen		Erbsen		Bohnen		Bohnen + Erbsen		Bohnen + Weizen	
Versuchsreihe	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
In Procenten des Bodenvolums	0,78	0,90	0,36	0,17 u. 0,24	1,14	0,54	0,63	0,53	1,22	0,65
In Procenten des Hohlraumvolums	1,95	2,25	0,90	0,44 u. 0,60	3,62	1,36	1,60	1,33	3,05	1,64

Die Wurzeldichtigkeit war in dem größeren Bodenvolum der Reihe 3 (bei annähernd gleicher Pflanzenzahl auf der Fläche) überall geringer als bei Reihe 2, ausgenommen beim Weizen. Es stand also in Reihe 3 sonst allenthalben der Einheit des Wurzelvolums ein größeres Bodenvolum zur Verfügung. 5. In den 50 cm tiefen Gefäßen der Kulturreihe 3 traf die größere Wurzelmenge überall auf den Boden oberhalb 15 cm, ausgenommen Weizen und Weizen + Bohnen. Für ähnliche Schichtentiefe berechnet,

war aber auch bei den Weizensaaten die Wurzelmenge am größten in der obersten Schichte von 15 cm. Wie oben bemerkt, war beim Weizen eine viel größere Zahl von Tiefwurzeln bis zu unterst hinabgewachsen und diese waren bis zu unterst reichlicher befasert als die Tiefwurzeln der andern Arten. Relativ am größten war die Bewurzelung in der obersten Schicht bei den Bohnen, dann folgte die Erbse. Dies entspricht der Anhäufung von Seitenwurzeln an der Basis der Pfahlwurzel. Beim Weizen liefen die Knotenwurzeln auf dem lockeren Boden abwärts, ohne daß sich in der oberen Schicht von der ganzen Wurzelmasse relativ ebensoviel anhäufte wie bei Ackerbohne und Erbse.[1]) — Im Gemisch von Ackerbohnen mit Erbsen bestand in der Wurzelverteilung auf obere und untere Schichten kein wesentlicher Unterschied gegenüber den Reinsaaten, immerhin machte sich die gegenüber der Reinsaat um die Hälfte geringere Bohnenzahl durch Minderung des relativen Verhältnisses der Wurzelmenge in der Schicht von 15 cm im Sinne der Erbsenbewurzelung bemerklich. War ferner in dieser Mischung sowohl die Ausbildung des Wurzelsystems der Bohnen als auch jenes der Erbsen stärker geworden, so war dies bei den Bohnen verhältnismäßig mehr bei der unteren als bei der oberen Bewurzelung eingetreten, bei den Erbsen umgekehrt. — Die Änderungen waren aber nur gering und vermutlich unter den Kulturbedingungen gegenüber den Änderungen in der absoluten Wurzelmenge ohne Bedeutung für das Gedeihen der Pflanzen. — Im Gemisch von Bohnen mit Weizen machte sich die Beimischung der Bohnen an Stelle von Weizenpflanzen in der Minderung des gesamten Wurzelvolums bemerkbar. Die Bohnen haben ihr Wurzelsystem kräftiger ausgebildet als bei Reinsaat und zwar ohne Änderung im Verhältnis der Wurzelverbreitung in den oberen und unteren Bodenschichten. Die Weizenpflanzen haben anscheinend die Wurzelmenge gegenüber der Reinsaat zwar nicht im ganzen, aber wenigstens relativ in den unteren Schichten zu vermehren vermocht, wozu es nur der erhöhten Entsendung von Knotenwurzeln in die Tiefe, anstatt flacherer Ausbreitung, bedurfte. — Auch zu diesen Bestimmungen ist zu bemerken, daß die aus verschieden dicken und verschieden zahlreichen Fasern zusammengesetzten Wurzelmassen von verschiedenem Werte für die Ernährung sind. In dieser Beziehung waren die unteren Wurzeln bei den Kulturen der Reihe 3 relativ wertvoller als die oberen, den Weizen nicht ausgenommen, bei welchem die stärkeren Basalstücke der Knotenwurzeln Bestandteil des Wurzelvolums in den obersten Bodenschichten waren. — Obige Ermittlungen lassen erkennen, was übrigens schon aus der Ausbildungsweise der Wurzelsysteme zu erschließen ist, daß Weizen und Ackerbohnen hinsichtlich der Bewurzelung sehr gut zusammen passen, freilich nicht in dem Sinne, daß Weizen mehr im oberen und Bohnen mehr im unteren Boden die Wurzeln ausgebreitet hätten, es verhielt sich damit unter den Kulturbedingungen umgekehrt. Bohnen und Erbsen machen einander in Mischung wegen der bei beiden vorhandenen Zone

---

[1]) Bei den Kuituren mit Hafer in den gleichen Gefäßen (diese Versuche wurden wegen starker Beschädigung durch die Fritfliege nicht weiter berücksichtigt) war das gesamte Wurzelvolum pro Pflanze 6,23 ccm; davon trafen auf 0—15 cm Bodentiefe 2,90, 15—50 cm 3,33. Verhältnis 100 : 114.8. Und in Procenten auf 0—15 cm 46,5, 15.32,5 cm 26,7 cm. Die Beschädigungen konnten das Verhältnis der Wurzelmengen oben und unten dadurch verschieben, daß das Wachstum der Tiefwurzeln litt und anderseits an der Basis der zur Entstehung gebrachten secundären Triebe neue Knotenwurzeln gebildet wurden.

reichlicher Bewurzelung im obersten Teil der Pflanzenwurzel sehr viel mehr Konkurrenz in den obersten Bodenschichten als Bohnen und Weizen.

Beziehungen zwischen Trockensubstanz und Winterfestigkeit bei verschiedenen Winterweizen-Varietäten. Von **E. Sinz.**[1]) — Der Vf. stellt die Ergebnisse seiner in den Wintern 1911/12 und 1912/13 wie folgt zusammen: So verschieden auch die das Pflanzenleben bedingenden äußeren Verhältnisse sein mögen — stets zeigen die verschiedenen Winterweizensorten in ihrer Trockensubstanz eine gewisse überall wiederkehrende Abstufung; diese ist direkt proportional ihrer Winterfestigkeit und zwar derart, daß ein hoher Trockensubstanzgehalt auch stets eine große Widerstandsfähigkeit gegen intraminimale Temperaturen im Gefolge hat. Trockensubstanz und Winterfestigkeit sind bei den untersuchten Weizensorten somit Größen, welche in einem direkten Verhältnis stehen. Es kann darum sehr wohl die Trockensubstanz ein Maßstab für die Winterfestigkeit der betreffenden Weizenvarietät sein. Die Bestimmung ist einfach und darum geeignet, dem praktischen Weizenzüchter richtige Fingerzeige zu geben, zumal wenn es darauf ankommt, einen Weizen für exponiertere Lagen zu züchten. — Mancherlei Ursachen, wie Boden, Vorfrucht und Zeit der Unterbringung können einen gewissen Einfluß auf die Winterfestigkeit und Trockensubstanz haben. Ob eine einseitige Düngung (mit Ausnahme einer großen, leicht aufnehmbaren Gabe von N) in derselben Richtung wirken kann, ist zum mindesten recht fraglich. Ausschlaggebend können alle diese Factoren nicht sein. Vielmehr liegt die Winterfestigkeit und damit im Zusammenhang die Ausbildung einer specifischen Trockensubstanz schon latent in der Art selbst. — Nur der Wassergehalt des Bodens kann eine ausschlaggebende Bedeutung für die Winterfestigkeit einer Sorte besonders in jungem Stadium sein. Das Wasser erweist sich auch hier als einer der wichtigsten Vegetationsfactoren. — Diejenigen Weizensorten, welche kapillar fester gebundenes Wasser bei großer organischer Masse und festem, straffem Gewebe sowie Schutzvorrichtungen gegen Wasserverlust (Cuticula und Spaltöffnungen) besitzen, werden auch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen aufzuweisen haben. Die Eisbildung wird verzögert. Die Aussalzung der Protoplasten wird nur bei sehr ungünstigen Verhältnissen möglich sein. Anderseits ist die Pflanze trotz des gefrorenen Bodens durch die vorhandenen Schutzeinrichtungen nicht so leicht dem Tode des Verdunstens infolge des Wasserverlustes durch Transpiration ausgesetzt. Der letztere pflegt aber oft ausschlaggebend dafür zu sein, ob die Pflanze den Winter übersteht oder nicht. Unsere Weizenfelder kommen oft darum so schlecht durch den Winter, weil der schützende Schnee fehlt, und schneidende Ostwinde bei verhältnismäßig hoher Tagestemperatur das Ihrige tun. — Unter dem Worte Winterfestigkeit begreift man heute nur zu oft die Äußerungsform eines größeren Komplexes von Vorgängen — und es wäre an der Zeit, diese getrennt zu untersuchen und demgemäß dann auch züchterisch zu verfahren.

Einiges über die Nährstoffaufnahme und die Vegetation der gemeinen Quecke, Agropyrum repens. Von **Hermann Burmester.**[2]) — Die Arbeit sollte die Fragen beantworten: 1. Wie sehr leidet die Quecke

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1911. **62**. 301–335. — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 547–556.

durch das verschiedene Unterbringen ihrer Rhizome? 2. Wieviel Nährstoffe entzieht die Quecke dem Boden je nach seinem Nährstoffreichtum? und 3. Wie sehr leidet die Hauptfrucht durch die Anwesenheit der Quecke bei verschiedenem Nahrungsvorrat? — Zur Frage 1. „In Gefäße von 25 cm Durchmesser und 34 cm Höhe und mit 22,5 kg Boden wurden Rhizome 30, 15 oder 4 cm tief gelegt; bei einem zweiten Gefäß, in welches die Rhizome 4 cm tief gelegt worden waren, wurden die oberirdischen Sprosse 3 mal entfernt. Es zeigte sich: „Je tiefer die Queckenrhizome in den Boden gebracht werden, desto schwächer ist das sich aus ihren Knoten entwickelnde Unkraut. Aus 30 cm Tiefe vermochten die Rhizome keinen Sproß ans Tageslicht zu senden. Durch das 3 malige Entfernen der grünen Sproßteile ist die Pflanze so geschwächt, daß ihre Gesamtmasse noch nicht den 10. Teil der unverletzten Quecke ausmacht.“ — Zur Frage 2. „Über diese Frage sollte ein Düngungsversuch mit gesteigerten Düngergaben in bezug auf N, P_2O_5 K_2O und CaO Aufschluß geben. Die Antwort lautet nach dem Ergebnis: „Die Quecke ist anspruchslos. Sie gedeiht in dem nährstoffärmsten Boden. Stehen ihr genügend oder gar übermäßig viel Nährstoffe zur Verfügung, so wird ihr ganzer Aufbau nach Form und Masse doch nicht viel üppiger, jedoch die Zusammensetzung ihrer Trockensubstanz und ihrer Asche wird durch jeden Nährstoff in seinem Sinne stark beeinflußt, indem die Quecke ausgesprochenen Luxuskonsum mit den Düngernährstoffen treibt und diese weitgehend ausnützt.“ — Zur Frage 3. Zinkgefäße wie oben wurden mit einem N-armen Boden gefüllt und die Queckenrhizome zugleich 4 cm tief eingelegt; 2 Tage später wurden pro Gefäß 50 Haferkörner, die in heißem Wasser gebeizt waren, ausgesät. Der Hafer ging freudig auf, und zwischen den etwa fingerlangen jungen Haferpflanzen zeigten sich die ebenso langen grünen Sprosse der Quecke. Vergleicht man die Entwicklung der unter Hafer gewachsenen Quecke mit der freigewachsenen, so hat der Hafer die Quecke geradezu wunderbar unterdrückt. Freigewachsen hat die Quecke den Dünger-N fast ebenso gut ausgenutzt wie der üppig gewachsene Hafer, während sie unter dem Hafer, selbst bei dessen schwachem Stande, sich kaum eine nennenswerte Menge N aneignen konnte, sondern diesen dem Hafer überlassen mußte. Hafer und Quecke zusammen nutzten den Dünger-N wenig mehr aus als der Hafer allein.“

Die Kalkfeindlichkeit der Lupine. (2. Mitt.) Von **Th. Pfeiffer** und **E. Blanck.**[1]) — Die Vff. kommen auf Grund wiederholter eingehender Versuche zu folgenden Ergebnissen: 1. Gemahlener Kalkstein wirkt auf die Entwicklung der Lupinen weniger ungünstig als gefällter kohlensaurer Kalk bezw. geschlämmte Kreide. Die für die zuletzt erwähnten Substanzen ermittelte Schädlichkeitsgrenze ist daher für die natürlichen Verhältnisse im Ackerboden nicht maßgebend. Unsere Versuchsreihen haben jedoch für die Wirkung des Kalksteins starke Schwankungen ergeben, so daß wir nicht in der Lage sind, den Punkt, bei dem die Schädigung beginnt, genau zu fixieren. Warum der Kalkstein in einem Falle sogar eine Vermehrung der Trockensubstansproduction verursacht hat, muß leider unerklärt bleiben. — Die bei den Lupinen angewandten Kalksteinmengen haben bei Erbsen

[1]) Mitt. d. ldwsch. Instit. d. Univ. Breslau 1914, Bd. 7, Heft II, S. 201—233.

in bekannter Weise günstig gewirkt. 2. Der Gyps hat bei den Lupinen ebenfalls schädliche Eigenschaften entfaltet, trotzdem die aus ihm aufgenommene Kalkmenge geringer war als beim Kalkstein. Letzteres ist im Hinblick auf die größere Löslichkeit des Gypses in kohlensäurehaltigem Wasser bemerkenswert und deutet darauf hin, daß die Wurzeltätigkeit aus dem Kalkstein leichter aufnehmbare Salze organischer Säuren erzeugt. Die Schädlichkeit des Gypses und die höhere Kalkaufnahme aus dem Kalkstein machen es wahrscheinlich, daß die Kalkempfindlichkeit der Lupinen z. T. auf eine „allgemeine Kalkwirkung", eine Überschwemmung mit aufnehmbaren Kalkverbindungen zurückzuführen ist. 3. Die zuletzt erwähnte Schlußfolgerung ließe sich auch aus der schädlichen Wirkung ableiten, die eine Beigabe von $Ca(NO_3)_2$, namentlich neben $CaCO_3$, gezeitigt hat. Da jedoch KNO_3 — Versuche unter Beigabe von $CaCO_3$ liegen hier allerdings nicht vor — im gleichen Sinne zur Geltung gelangt ist, so dürfte die physiologisch alkalische Reaktion der Nitrate in erster Linie verantwortlich zu machen sein. 4. Das physiologisch saure $(NH_4)_2SO_4$ hat nur bei Anwendung der höheren Gaben eine noch dazu sehr geringe Schädigung der Lupinen verursacht, was im Einklang mit der Erklärung für die gegenteilige Wirkung der Nitrate steht. 5. Die Knöllchenbildung an den Wurzeln der Lupinen war, mit einer Ausnahme, überall da geschädigt, wo das Wachstum der genannten Pflanze unter dem Einflusse von Kalkstein usw. eine Verminderung erfahren hatte, und hiermit ging ein Sinken der Stickstoffaufnahme Hand in Hand. Die Kalkempfindlichkeit der Lupinen ist aber trotzdem nicht auf ein unter den gegebenen Verhältnissen eintretendes teilweises Versiegen der den Leguminosen eigentümlichen natürlichen Stickstoffquelle zurückzuführen. Hiergegen spricht einerseits der erwähnte Ausnahmefall bei Verwendung von Gyps, anderseits namentlich die Tatsache, daß beim Vorhandensein von Nitraten die Schädigung nicht nur nicht aufgehoben, sondern sogar bei Zugabe von $Ca(NO_3)_2$ neben $CaCO_3$ verstärkt wurde. Die allgemeine Pflanzenschädigung ist daher als die primäre Erscheinung aufzufassen, die aber auch von einer verminderten Knöllchenentwicklung begleitet wird. — Die Erbsen, soweit sie zu den betreffenden Versuchen herangezogen wurden, verhielten sich auch hierin umgekehrt wie die Lupinen. 6. Der Phosphorsäuregehalt der Lupinen ist unter dem Einflusse des Kalksteins und der Nitrate erheblich gesunken; weniger deutlich macht sich dies bei Anwendung von Gyps und gar nicht bei derjenigen von $(NH_4)_2SO_4$ bemerkbar. Es ist daher im Anschluß an die erwähnte Beobachtung von Dehérain möglich, daß für die Kalkempfindlichkeit der Lupinen zum Teil auch ein Phosphorsäuremangel in Frage kommen könnte, was uns allerdings bei der meist sehr hohen Phosphorsäuredüngung, die wir gewählt haben, und mit Rücksicht auf einzelne unserer Zahlenergebnisse vorläufig ziemlich unwahrscheinlich zu sein scheint. — Die Erbsen haben 1912 bei Zufuhr von $CaCO_3$ etwas mehr P_2O_5 aufgenommen, 1913 umgekekrt etwas weniger, lassen immerhin auch in dieser Richtung deutliche Unterschiede den Lupinen gegenüber erkennen. 7. Hinsichtlich des Kalkgehaltes der Pflanzen verdient eigentlich nur die bereits unter 2 gemachte Bemerkung Beachtung. Die sonstigen Ergebnisse sind entweder selbstverständlich oder bedeutungslos. 8. Ein Kalimangel als Ursache der Kalkempfindlichkeit, der von anderer

Seite in den Kreis der Erörterungen gezogen worden ist, hat sich bei unseren Versuchen nirgends nachweisen lassen und war auch von vornherein bei der Verwendung reichlicher Mengen leichtlöslicher Kaliverbindungen sehr unwahrscheinlich. 9. Die Eisenaufnahme der Lupinen hat durch Anwendung von Kalkstein, $Ca(NO_3)_2$ und KNO_3 eine unverkennbare Einbuße erlitten, während $(NH_4)_2 SO_4$ als physiologisch saures Salz eher umgekehrt in geringem Maße zur Geltung gekommen ist. Es ist daher im Anschluß an von anderer Seite gemachte Feststellungen als sicher anzunehmen, daß die Kalkempfindlichkeit der Lupine z. T. auf den durch die betreffenden Substanzen verursachten Eisenentzug zurückgeführt werden muß. — Die kalkliebenden Erbsen verhalten sich dagegen wieder anders wie die Lupinen. Bei ihnen wird die Eisenaufnahme durch Beigabe von $CaCO_3$ zum mindesten nicht bedeutend herabgesetzt, und ihre Wurzeltätigkeit wird also durch $CaCO_3$ weniger als diejenige der Lupinen beeinflußt. Das deutet wieder eine specifische Empfindlichkeit der Lupinen säurebindenden Substanzen gegenüber an. 10. Die Kalkempfindlichkeit der Lupinen ist alles in allem genommen ein recht verwickelter Vorgang, beim dem sicherlich mehrere Factoren im Spiele sind. — Es sollen deshalb im laufenden Jahre neue Versuchsreihen angesetzt werden, bei denen die Wirkung einer Beigabe von Eisenverbindungen zum Boden, die Wirkung steigender Phosphatgaben und die „allgemeine Kalkwirkung“ zur Prüfung gelangen. Der eine von uns wird sich leider an diesen Untersuchungen nicht mehr beteiligen können, und auch diese Tatsache rechtfertigt die Veröffentlichung der vorliegenden Ergebnisse.

Anbauversuche mit neueren Kartoffelsorten Dolkowsky'scher Züchtung. Von **G. Köck.**[1]) — Der Hauptzweck dieser Versuche war die Feststellung der Anfälligkeit, bezw. Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen Krankheiten und Schädlingen unter verschiedenen Boden- und klimatischen Verhältnisssen. Es handelt sich um die Sorten „Monvid“ und „Kalif“. Monvid ist eine mittelfrühe Sorte mit niedrigem Kraut. Knolle weiß, oval, flachen Augen und vorzüglichem Geschmack. Reife: Anfang September. Kalif ist eine Sorte mit hohem Kraut. Knolle groß, weiß, oval abgeplattet mit flachen Augen. Reife Ende September. Diese Sorten wurden an 4 verschiedenen Orten mit verschiedenen Bodenverhältnissen angebaut. Der Stand der beiden Sorten war an allen Versuchsstellen im Verhältnis zu den sonst dort gebauten Kartoffeln trotz der in diesem Jahre nicht gerade sehr günstigen Witterung ein sehr guter. Jedenfalls geht aus dem Versuchsanbau hervor, „daß diese beiden neuen Sorten in pflanzenschutzlicher Hinsicht vollständig befriedigt haben und daß von pflanzenschutzlichem Standpunkt aus diese beiden Sorten jedenfalls empfohlen werden können“.

Anbauversuche der Bayer. Saatzuchtanstalt. Von **L. Kießling** und **Hugo Hampp.**[2]) — Auf die überaus zahlreichen Versuche kann hier nur kurz hingewiesen werden. Es wurden 1912 Anbauversuche mit 42 Gerstensorten, 1913 mit 44 Sorten ausgeführt. Ertrag 1913 in kg vom Ar im Mittel 25,13 Korn und 54,08 Stroh; 1912 30,8 kg Korn und

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, 43, 169—173. — [2]) 10. Ber. d. Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan 1912 u. 1913. Sonderabdr. a. d. Ldwsch. Jahrb. f. Bayern 1914, Nr. 6.

64,4 Stroh; Haferversuche 1912 mit 21 Sorten, 1913 mit 34 Sorten; Versuche mit Winterweizen 1912 mit 26 Sorten, 1913 mit 38 Sorten; ferner 1912 mit 17, 1913 mit 21 Sommerweizensorten. Ferner wurden Versuche ausgeführt 1912 mit 14 Sorten Runkelrüben, 1910—1913 mit Kartoffeln, mit Bohnen usw.

Bericht über die i. J. 1913 von der Versuchsstation des Centralvereins für die Rübenzuckerindustrie Österreichs und Ungarns ausgeführten Anbauversuche mit verschiedenen Zuckerrüben-Samensorten. Von **F. Strohmer†.**[1]) — Es handelte sich um die von einer Commission bestimmten und den Versuchsanstellern zugelieferten 5 Sorten, die zunächst einer botanischen Untersuchung unterworfen wurden, um deren Wert nach den verschiedenen Handelsnormen festzustellen. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist nachfolgender Übersicht zu entnehmen:

Nr.	Sorte	Verunreinigung in %	Wassergehalt in %	Anzahl der Knäule pro kg	100 Knäule liefern keimfähige Knäule nach 6 Tg.	100 Knäule liefern keimfähige Knäule nach 14 Tg.	100 Knäule liefern Keime nach 6 Tg.	100 Knäule liefern Keime nach 14 Tg.	1 kg Knäule liefert Keime nach 6 Tg.	1 kg Knäule liefert Keime nach 14 Tg.
I.	Schreiber Elite S. S. . . .	2,11	13,60	42 382	82	86	185	194	78 628	82 230
II.	Zapotil . . .	2,25	11,89	46 712	80	85	174	190	81 445	88 690
III.	Rabbethge & Giesecke Original . . .	2,24	14,69	49 665	69	75	128	143	62 545	70 725
IV.	Dobrowitz Original . . .	1,34	11,18	48 520	88	92	200	210	97 290	102 140
V.	Dippe G. D. W. I.	2,25	13,57	53 535	75	78	155	165	82 765	88 380

Die Anbauversuche wurden an 4 verschiedenen Stellen ausgeführt, wozu die Zuckerfabriken Dürnkrut, Kwassitz, Steinitz und Groß-Zinkendorf geeignete Grundstücke zur Verfügung gestellt hatten. Zwei Versuchsorte entfielen auf Mähren und je 1 auf Niederösterreich und Ungarn, so daß die Versuche unter verschiedenen Boden- und klimatischen Verhältnissen zur Ausführung kamen. Jede Samensorte kam immer auf je 3 Teilstücken zum Anbau. Von allen Parzellen gelangten nach der Ernte eine große Durchschnittsprobe zur chemischen Untersuchung. Die Bodenverhältnisse der Versuchsorte waren folgende: Das Feld zu Butschowitz (Steinitz) in einer Seehöhe von 230 m hat in der Ackerkrume humosen Lehm, der Untergrund ist von undurchlässiger, lehmiger Beschaffenheit. Vorfrucht Gerste. Düngung im Herbst 400 dz Stallmist p. ha. Einen Monat vor dem Anbau im Frühjahr eine Düngung mit 1,5 dz 40 procent. Kalisalz und bald danach mit 1 dz Kalkstickstoff p. ha. Der Anbau erfolgte am 12. April. Anfang Mai erfolgte eine Kopfdüngung mit 50 kg Chilisalpeter p. ha. Das Versuchsfeld zu Kwassitz in 195 m Seehöhe hat in der Ackerkrume einen leichten Lehmboden, in dem Untergrund ebenfalls Lehmboden. Gedüngt wurde im Herbst p. ha mit 300 dz Stallmist, im Frühjahr mit 180 kg Superphosphat und 180 kg Norgesalpeter. Der Anbau

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, 42, 894—914. Bericht Ser. IV, Nr. 51.

erfolgte am 8. April. Vorfrucht war Klee. — Versuchsfeld „Mautradl“ der Fabrik Dürnkrut in 202 m Seehöhe hat sandigem Lehm in der Ackerkrume, reinen Lehm im Untergrund. Vorfrucht Winterweizen. Düngung im Herbst 500 dz p. ha Stalldünger. Im Frühjahr mit 1 dz Kalkstickstoff und 2 dz Superphosphat, später auf 2 mal als Kopfdünger 1,5 dz Chilisalpeter. Der Anbau erfolgte am 12. April. — Versuchsfeld Groß-Zinkendorf in 163 m Seehöhe hat in der Ackerkrume stark sandigen Lehm, im Untergrunde Sand. Vorfrucht Winterweizen. Erhielt im Herbst 311 dz p. ha Stalldünger, im Frühjahr 3,5 dz Superphosphat und später teils kurz vor dem Anbau 1 dz, teils später als Kopfdüngung 0,5 dz Chilisalpeter. In folgender Gesamtübersicht sind die sämtlichen in diesem Anbauversuch erhaltenen Ergebnisse zusammengestellt. In der Tabelle sind auch Formzahlen angegeben. Dazu ist zu bemerken: Um für die Form der geernteten Rüben einen zahlenmäßigen Ausdruck zu gewinnen, erhielt gelegentlich der Entnahme für die chemische Analyse jede normal geformte Rübe den Wert 3 und jede schlecht geformte oder gabelige Wurzel die Wertzahl 1; die so erhaltene Summe für sämtliche Rüben der Probe durch die Anzahl derselben dividiert ergab die Formzahl.

Samensorte	Versuchsfeld	Formzahl	Chemische Untersuchung					Rübenertrag	Zuckerertrag
			% Zucker in der Rübe (heiße, wäßrige Digestion)	Saftzusammensetzung			Saftfaktor	q pro ha	
				Grade Balling	% Zucker	Quotient			
Schreiber	Butschowitz . .	2,67	18.64	21,93	20,23	92.3	0.922	367,2	68,72
	Kwassitz . . .	2,52	16,30	19,04	17,70	93,0	0,921	371,1	60,52
	Dürnkrut . . .	2.70	16,90	19,98	18,55	92,8	0,911	305,4	51,64
	Groß-Zinkendorf	2.57	17,35	21,08	19,16	90,9	0,906	355,1	61,51
	Mittel	2,61	17,30	20,51	18,91	92,3	0,915	350	60,6
Zapotil	Butschowitz . .	2,66	19,03	22,43	20,63	92,0	0,922	368,1	70,01
	Kwassitz . . .	2,73	16,46	19,10	17,74	92,9	0,927	365,2	60,03
	Dürnkrut . . .	2,73	17,16	20,15	18,67	92,9	0,919	294,5	50,45
	Groß-Zinkendorf	2,70	17,53	21,03	19,13	90,9	0,917	350,2	61,32
	Mittel	2,70	17,55	20,68	19,04	92,2	0,921	344	60,4
Rabbethge & Giesecke	Butschowitz . .	2,65	18,87	22,25	20.57	92,4	0,917	350,3	66,04
	Kwassitz . . .	2,62	16,43	19,18	17,81	92,9	0,922	353,4	58,04
	Dürnkrut . . .	2,83	17,07	19,93	18,53	93,1	0,918	354,1	60,41
	Groß-Zinkendorf	2,64	17,49	20,92	19.13	91,5	0,914	345,3	61,13
	Mittel	2,68	17,47	20,57	19,01	92,5	0,918	351	61,4
Dobrowitz	Butschowitz . .	2,60	19,70	22,89	21.28	93.0	0,926	348,4	68,43
	Kwassitz . . .	2,72	17,11	19,74	18,48	93,6	0,924	359,0	61,51
	Dürnkrut . . .	2,77	17,92	21,05	19,41	92,2	0,923	306,3	54,92
	Groß-Zinkendorf	2,71	18,28	21,68	19,92	91,9	0,918	271,4	49,54
	Mittel	2,70	18,25	21,34	19,77	92,7	0,923	321	58,6
Dippe	Butschowitz . .	2.62	19,19	22,60	20,88	92,3	0,920	330,5	63,45
	Kwassitz . . .	2,64	16.43	19,30	17,90	92,7	0,920	351,5	57,85
	Dürnkrut . . .	2,68	17,29	20,39	19,85	92,4	0,918	316,2	54,63
	Groß-Zinkendorf	2,59	17,89	21,42	19,62	91,6	0,912	265,5	47,45
	Mittel	2,63	17,70	20.93	19.31	92,3	0,918	316	55,8

Bericht über die im Jahre 1914 von der Versuchsstation des Centralvereins für die Rübenzuckerindustrie Österreichs und Ungarns ausgeführten Anbauversuche mit verschiedenen Zuckerrüben-Samensorten. Von **O. Fallada.**[1]) — Die Versuche bilden eine Fortsetzung der vorjährigen und sind in gleicher Weise ausgeführt worden. Die Proben der diesmal angebauten 9 Sorten wurden von einer Commission aus der an Fabriken gelieferten Ware entnommen. Die botanische Untersuchung der zum Anbau gebrachten Samen wurde mit folgendem Ergebnis ausgeführt:

	Sorte	Verunreinigung in %	Wassergehalt in %	Anzahl der Knäule pro kg	100 Knäule liefern				1 kg Knäule liefert Keime	
					keimfähige Knäule		Keime			
					nach 6 Tg.	nach 14 Tg.	nach 6 Tg.	nach 14 Tg.	nach 6 Tg.	nach 14 Tg.
1	Schlieckmann	0,74	15,33	46185	84	88	173	188	79910	86840
2	Buszczyński & Łążyński, „West-Type"	1,33	13,97	62753	75	80	145	156	90990	97890
3	Rabbethge & Giesecke „Original" Kleinwanzleb.	1,02	15,16	44670	80	84	173	184	77270	82190
4	Dippe „G. D. W. I." . .	1,50	15,80	50240	72	76	142	154	71350	77380
5	Dobrowitz „Original" . .	0,55	13,53	45770	74	80	141	164	64530	75060
6	Ziemann	1,10	16,30	48700	79	83	174	188	84750	91570
7	Buszczyński & Łążyński, „Normal"	1,06	16,37	53320	80	84	163	176	86920	93850
8	Zapotil	1,09	14,11	53600	81	84	166	171	88990	91670
9	Schreiber „Elite S. S." .	1,00	15,03	38580	78	82	174	191	67130	73690

Die Fabriken Steinitz, Dürnkrut, Groß-Zinkendorf stellten wieder ihre Grundstücke zur Verfügung; dazu kam noch ein Feld in Mährisch-Neustadt. — Das Versuchsfeld Butschowitz in 240 m Seehöhe hatte eine Ackerkrume aus durchlässigem Letteboden. Die Vorfrucht war Winterweizen. Düngung wie üblich und ähnlich wie im Vorjahre. — Versuchsfeld Dürnkrut in 202 m Seehöhe; Ackerkrume sandiger Lehm, Untergrund Löß. Vorfrucht Winterkorn. Düngung wie üblich. — Versuchsfeld Groß-Zinkendorf in 163 m Seehöhe; Ackerkrume leicht zu bearbeitender, schottriger Lehmboden, Untergrund roter Schotter. Vorfrucht Winterweizen. Düngung wie üblich. — Versuchsfeld Mährisch-Neustadt in 250 m Seehöhe. Seine ca. 0,5 m tiefe Ackerkrume besteht aus Lehmboden, ebenso der Untergrund. Vorfrucht Korn. Düngung im Herbst 400 dz Stallmist, im Frühjahr 250 kg Superphosphat. Die Ernte- und Untersuchungsergebnisse sind in folgender Gesamt-Übersicht zusammengestellt.

(Siehe Tabelle S. 221.)

Anbauversuche mit vorgetrocknetem Zuckerrübensamen in Ungarn i. J. 1912. Von **B. v. Jancso.**[2]) — Die Versuche führten zu folgendem Ergebnis: „Die zweijährigen Versuche haben gezeigt, daß das Vortrocknen des Rübensamens, d. h. das Herabdrücken seines Wassergehaltes auf ein Minimum, die Keimungsenergie des Rübensamens und das Wachstum der Rübenpflänzchen zu befördern vermag. Diese Erscheinung

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 839—866. Ser. IV, Nr. 62. — [2]) Ebend. 1914, **43**, 174—188.

Samensorte	Versuchsfeld	Formzahl	Chemische Untersuchung: % Zucker in der Rübe (heiße, wäßrige Digestion)	Saftzusammensetzung: Grade Balling	Saftzusammensetzung: % Zucker	Saftzusammensetzung: Quotient	Saftfaktor	Rübenertrag q pro ha	Zuckerertrag q pro ha
Schlieckmann	Butschowitz . .	2,90	18,65	22,18	20,33	91,6	0,917	390	72,8
	Mähr.-Neustadt .	2,76	18,23	21,89	19,97	91,1	0,913	332	60,6
	Dürnkrut . . .	2,88	17,82	21,46	19,42	90,5	0,917	289	69,4
	Groß-Zinkendorf	2,90	17,54	21,03	19,24	91,5	0.912	289	50,7
	Mittel	2.86	18,06	21,64	19,74	91,2	0,915	350,0	63,4
Buszczyński & Łążyński West-Type	Butschowitz . .	2,89	18,94	22,42	20,61	91,9	0,919	363	68,8
	Mähr.-Neustadt .	2,86	17,95	21,64	19,69	90,9	0,912	263	47,4
	Dürnkrut . . .	2,83	18,39	22,11	20,00	90,5	0,919	355	65,3
	Groß-Zinkendorf	2,92	17,83	21,14	19.42	90,6	0,918	258	46,0
	Mittel	2,87	18,28	21,90	19,93	91,0	0,917	309,8	56,9
Rabbethge & Giesecke	Butschowitz . .	2,90	19,50	22.82	20,98	92,0	0,929	403	78,5
	Mähr.-Neustadt .	2,86	18,31	21,80	19,99	91,7	0,915	310	56,8
	Dürnkrut . . .	2,86	18,93	22,38	20,34	90,8	0.930	403	76,3
	Groß-Zinkendorf	2,88	18,13	21,57	19,68	91.2	0,920	287	52,0
	Mittel	2,87	18,72	22,14	20,25	91,4	0,923	350,8	65,9
Dippe	Butschowitz . .	2,94	19,19	23,02	21,20	92,1	0,910	419	81,7
	Mähr.-Neustadt .	2,80	18,91	22,41	20,38	91,5	0,922	326	61,7
	Dürnkrut . . .	2.86	18.74	22,42	20,32	90,6	0,922	413	77,3
	Groß-Zinkendorf	2,91	18,16	92,75	19,77	90,9	0,918	274	49.8
	Mittel	2,88	18,75	22,40	20.42	91,28	0,920	358,0	67,6
Dobrowitz	Butschowitz . .	2,94	19,90	23,29	21,52	92,4	0.925	377	75,0
	Mähr.-Neustadt .	2,98	19,26	22,63	20,88	92,3	0,922	314	60,4
	Dürnkrut . . .	2,87	19,03	22,55	20,56	91,2	0.925	359	68,2
	Groß-Zinkendorf	2,95	18,28	21,71	19,79	91,1	0,923	285	51,9
	Mittel	2,93	19,12	22,55	20,64	91,8	0,924	333,8	63,9
Ziemann	Butschowitz . .	2,91	18,97	22,64	20,68	91,3	0,917	394	74,8
	Mähr.-Neustadt .	2,89	18,33	21,87	20,03	91,6	0,915	318	58,3
	Dürnkrut . . .	2,86	18.22	22,00	19,85	90,2	0.917	388	70,5
	Groß-Zinkendorf	2,87	17,85	21,51	19,46	90,4	0,917	286	51,1
	Mittel	2,88	18,34	22,01	20,00	90,9	0,917	346,5	63,7
Buszczyński & Łążyński „Normal"	Butschowitz . .	2,88	19,03	22,53	20,67	91.8	0,920	382	72,8
	Mähr.-Neustadt .	2,82	17,97	21,63	19,69	91,1	0,912	272	48,9
	Dürnkrut . . .	2,86	15,45	22,12	20,08	90,8	0,919	338	62,4
	Groß-Zinkendorf	2,87	17,93	21.52	19,53	90,8	0,918	271	45,3
	Mittel	2,86	18.35	21,95	19,99	91,1	0,917	315,8	57,4
Zapotil	Butschowitz . .	2,91	19,33	22,76	20,92	91,9	0,924	422	81,5
	Mähr.-Neustadt .	2,82	18,63	22,07	20.24	91,5	0,923	309	57,8
	Dürnkrut . . .	2,87	18,42	21,79	19,87	91,1	0,926	355	65,3
	Groß-Zinkendorf	2,87	17,70	21,16	19,33	91,3	0,915	272	48,2
	Mittel	2,87	18,52	21,95	20,09	91,5	0,922	339,5	63,2
Schreiber	Butschowitz . .	2.82	19,27	22,63	20,85	92,0	0,924	431	82,5
	Mähr.-Neustadt .	2,91	18,62	22,10	20,30	91,9	0,917	338	63,0
	Dürnkrut . . .	2,94	18,21	21,85	19,79	90,6	0,920	361	65,7
	Groß-Zinkendorf	2,80	17,86	21,37	19,45	91.0	0,918	276	49,4
	Mittel	2,87	18,49	21,99	20,10	$91,3_7$	0,920	351,5	65,2

kann am ehesten bei den im Laboratorium vorgenommenen Keimungsproben beobachtet werden, während die diesbezügliche Wirkung des Vortrocknens im Felde schon bedeutend seltener und schwächer zum Ausdrucke zu kommen pflegt, so daß das Vortrocknen des Rübensamens nicht immer seinem eigentlichen Zwecke entsprechen, d. h. Schutzbietung gegen Wurzelbrand leisten kann. Da sich ferner der in der ersten Entwicklung der aus vorgetrocknetem Samen hervorgegangenen Rübenpflänzchen zeigende Vorsprung gewöhnlich bald verwischt und die mittels der Samentrocknung in dem ersten Entwicklungsstadium fallweise erreichbare Wachstumsbeschleunigung in einer Ertragserhöhung selten zum Ausdrucke zu kommen pflegt, daher sich die Kosten der Vortrocknung nur ausnahmsweise bezahlt machen — wenn nämlich Wurzelbrand wirklich auftritt und die Vortrocknung tatsächlich dagegen Schutz bietet — so kann dem Vortrocknen des Rübensamens keine größere oder allgemeine praktische Bedeutung zugeschrieben werden um so weniger, als die Drilldüngung nebst fast sicherer Erhöhung des Ertrages die Anfangsentwicklung der Rübe viel durchschlagender zu fördern vermag als die Trocknung."

Wrukenanbauversuche. Von **Dzialas** (Anklam) **und Störmer** (Stettin), Refer.[1]) — Die Versuche wurden sowohl auf dem Versuchsfelde Warsow bei Stettin, als auch auf dem Versuchsfelde in Anklam ausgeführt, teils um Sortenprüfung einzuleiten, teils sollten sie zur Lösung der Frage beitragen, ob es zweckmäßiger sei, die Wruken zu pflanzen oder zu säen. In Warsow hat das Feld kalten Lehmboden mit Ton-Untergrund; in Anklam hat das Feld humosen schweren Lehmboden wärmeren Charakters und Lehmuntergrund. In Warsow war das Feld im Herbst mit Stallmist gedüngt, am 19. Mai gesät, Mitte Juni gepflanzt. In Anklam erhielt das Feld eine Düngung mit 2 Ctr. Ammoniaksuperphosphat 9 + 9 und 1 Ctr. 40 procent. Kalisalz. Die Aussaat erfolgte Mitte Mai, das Pflanzen am 22. Juni. Das zahlenmäßige Ergebnis beider Versuche enthält die folgende Übersicht (Erträge in Ctr. vom Morgen):

	Anklam			Warsow					
	Gesät	Gepflanzt	Mehrertrag d. gesät	Gesät		Gepflanzt		Mehrertr. bei gesät	
	Knollen	Knollen		Knollen	Kraut	Knollen	Kraut	Knollen	Kraut
Weiße Criewener	286,93	119,47	167,46	224,40	38,92	173,47	34,75	48,93	4,17
Gelbe "	169,38	88,91	80,47	221,84	48,37	150,12	37,25	71,72	—11,12
1. Pommersche Kannenwruken	255,92	152,81	103,11	232,13	56,99	199,60	65,33	32,53	— 8,34
Rothäutige Riesen	239,85	178,18	61,67	225,74	62,55	188,48	73,39	37,26	—10,84
2. Pommersche Kannenwruken	—	—	—	241,30	58,38	199,05	65,05	42,25	— 6,67

Die Saat der Pommerschen Kannenwruke 1 stammte aus Criewen, die 2. aus Warsow.

Anbauversuch mit Mais „amargo". Von **J. Schröder.**[2]) — Im Vergleich zu zwei anderen Sorten in verschiedener Reihenweite angebaut, wurde an Körnern in kg pro ha erzielt:

[1]) Mitt. d. D. L.-G. 1914, Stück 48, S. 646 u. 647. — [2]) Revista del Instituto de Agronomia de Montevideo Nr. XII, Mai 1913, S. 41—45.

	Mais amargo			Hickory King	Jowa Golden Mine
	60 cm	80 cm	100 cm	60 cm	
pro ha	2200	1900	1500	5300	4600 kg

Die chemische Untersuchung des grünen Maises und der reifen Körner ergab folgende Werte:

	Wasser	Asche	Rohfett	Roh-protein	Roh-faser	N-freie Extraktst.	Eiweiß	verdaul. Eiweiß
Grünmais . . .	80,80	1,60	0,30	1,90	7,00	8,40	1,80	1,10
dt. b. 105° getr.	—	8,60	1,50	9,90	36,60	43,40	9,20	5,70
Maiskörner . .	16,10	1,35	4,10	10,50	3,20	64,75	10,30	7,25
dt. b. 105° getr.	—	1,60	4,88	12,51	3,81	77,17	12,27	8,64

Der Vf. äußert sich ferner über den Wert dieses bittren Maises etwa wie folgt: 1. Der Mais „amargo", soweit der Ertrag an Grünfutter und reifen Körnern in Betracht kommt, ist gegenüber vieler anderer Sorten minderwertig. 2. Die Widerstandsfähigkeit desselben gegen die Angriffe der Heuschrecken ist insofern zweifelhaft, als die Heuschrecken diesen Mais nur dann nicht fressen, wenn sie andere Nahrung finden.

Die Sojabohne, ihre Kultur und wirtschaftliche Bedeutung. Von **F. F. Matenaers**(-Chicago).[1]) — Hinsichtlich der Anbaumöglichkeit der Sojabohne gilt nach amerikanischer Erfahrung folgendes: „1. Die Sojabohne paßt nicht in ein Klima mit sehr niedriger Sommertemperatur oder mit einer sehr kurzen Vegetationsdauer. 2. Sie vermag auch noch auf verhältnismäßig sehr armem Boden sich das notwendige Erhaltungsfutter zu sammeln, gibt aber natürlich auf besserem Boden die höheren Erträge. 3. Sie widersteht sowohl der Dürre wie auch ungewöhnlicher Feuchtigkeit und Nässe im Boden verhältnismäßig sehr gut, besser jedenfalls, als die meisten anderen zur Futtergewinnung in Betracht kommenden Pflanzen. 4. Die Blüte der Sojabohne wird in kritischen Perioden dank ihrer eigentümlichen Strukturentwicklung nicht leicht in Mitleidenschaft gezogen, wodurch unter sonst zusagenden Verhältnissen in hohem Grade ein guter Bohnenertrag gesichert wird. Hinzu kommt ferner noch, daß die Selbstbestäubung bei der Sojabohne sehr weitgehend entwickelt ist. 5. Die Sojabohne ist eine außerordentlich ergiebige N-Sammlerin und lagert große Mengen des Luft-N im Boden ab, die natürlich den nachgebauten Früchten zukommt. 6. Sie ist eine außerordentlich reiche Futterpflanze, liefert also ein sehr nährreiches Futter. 7. Die Sojabohne kann auch zur Weidenutzung oder zur Silagebereitung, zur Bohnengewinnung oder zur Gründüngung erfolgreich kultiviert werden."

Beiträge zur Kenntnis der Flachslagerung. Von **Heinrich Hanisch.**[2]) — Nach umfassenden Feldversuchen, Messungen der wachsenden Halme, mikroskopischen und chemischen Untersuchungen lassen sich nach dem Vf. folgende Hauptpunkte zusammenfassen: 1. Die Lagerung des Flachses geht von den unteren Stengelteilen aus. Für die Beurteilung der Standfestigkeit der Halme kommen daher hauptsächlich die histologischen Verhältnisse in der Nähe der Stengelbasis in Betracht. 2. Der basale Querschnitt der Lagerpflanzen zeigt eine mehr oder weniger starke Zu-

---

[1]) Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, Stück 40, S. 549. — [2]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln der k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien 1914, Bd. II, 4, Heft, S. 607—673 u. 8 Tafeln Abbild.

rückdrängung des Holzkörpers zugunsten des Parenchyms. Der Stengelhohlraum ist bei den Lagerpflanzen meist größer als in den nichtgelagerten Stengeln. Die Lagerpflanzen besitzen häufig einen symmetrisch gestalteten Holzkörper, dessen mechanischer Wert entlang der Symmetrielinie stark vermindert ist. Die histologischen Unterschiede zwischen Lager und Nichtlager verschwinden, wenn wir obere Stengelteile in Betracht ziehen. 3. Die Faserzellen der Lagerpflanzen sind kleiner, rundlich, haben größere Lumina, bilden kleinere, nicht sehr festgefügte Faserbündel. Infolge von Wachstumshemmungen, die durch die Lagerung hervorgerufen wurden, sind die Zellen in einer Art Jugendzustand verblieben. 4. Die relative Wanddicke wird durch die Lagerung verringert, jedoch nur in den unteren Stengelteilen. 5. Durch direkte Festigkeitsbestimmungen wurde festgestellt, daß die mechanischen Konstanten der Gewebe nicht von der Stengel- und Wanddicke beeinflußt werden. Nur durch die Lagerung wird der mechanische Wert der Zellen stark vermindert. Die Widerstandsfähigkeit der Halme gegen seitlich angreifende Kräfte ist direkt proportional dem relativen Halmgewicht, solange die Wanddicke nicht extrem groß oder extrem klein wird. 6. Ein Einfluß des Verholzungsgrades auf die Widerstandsfähigkeit der Zellen konnte nicht festgestellt werden; sicher ist nur, daß die Verholzung in den unteren Stengelteilen größer ist als in den oberen. 7. Die Lagerpflanzen weisen einen höheren Aschengehalt als die Nichtlagerpflanzen auf. Der Kieselsäuregehalt nimmt mit der Entfernung der Stengelpartie vom Boden ab und ist in den Lagerhalmen ein wesentlich höherer. Da der absolute Kieselsäuregehalt ein sehr geringer ist, so ist ein Einfluß desselben auf die Lagerfestigkeit nicht anzunehmen; dasselbe läßt sich auch vom Kalkgehalt feststellen.

Zur Verarbeitung der Ernteergebnisse von Massenanbauversuchen u. dergl. Von **Eilh. Alfred Mitscherlich.**[1]) — Zu der Arbeit von v. Rümker und Alexandrinowitsch[2]) bemerkt der Vf., daß es nach dem von ihm beigebrachten Material für alle landwirtschaftlichen Fragen durchaus genügt, den wahrscheinlichen Fehler aus dem durchschnittlichen Fehler t zu berechnen; der mittlere Fehler m erfordert viel mehr Rechenarbeit und weicht nur dann wesentlich von t ab, wenn die Einzelbeobachtungen große und unregelmäßige Abweichungen vom Mittel aufweisen. Die Verrechnungsmethode von Alexandrowitsch (mit Gewichtsberechnung) ist nur zu gebrauchen, wenn die beobachteten Schwankungen weder auf systematische Fehler (Ungleichheit des Bodens) noch auf typische physiologische Erscheinungen zurückzuführen sind. Die Ausstellungen, die Alexandrowitsch an dem für diese Zwecke vorzuziehenden Ausgleichungsverfahren Mitscherlich's gemacht hat, sind nicht zutreffend.

(Mach.)

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 761—770. Königsberg i. Pr. — [2]) Dies. Jahresber. 1913, 237.

Literatur.

Althausen, L.: Aus der Methodik und den Resultaten pflanzenzüchterischer Arbeit am Lein. — Aus dem ldwsch.-chem. Labor. d. Hauptverwaltung f. Landorganisation u. Ldwsch. zu St. Petersburg. Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. Deutsch. Ausz. 1914, **15**, 48—53.

Alves(-Berlin): Erprobte Kleegrasmischungen zur Ansaat von Futterflächen für kurzfristige Nutzung. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 6.

Beijerinck, M. W.: Über das Nitratferment und über physiologische Artbildung. — Folia microbiologica, Holländ. Beitr. z. gesamt. Mikrobiologie 1914, **3**.

Bornemann(-Charlottenburg): Die Beurteilung der Bodenstruktur auf experimenteller Grundlage. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, Stück 45.

Broili, J.: Einiges zur Gräserforschung. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 22—34.

Detzel, Ludwig: Über die Ährenformer des Weizens. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 561—572.

Edler, W.: Über moderne Getreidezüchtung. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 572—584.

Falke, Friedr., und Weinzierl, Th. Ritter von: Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des Futterbaues. Hannover, 1. Jahrgang 1913.

Fruwirth, C.: Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 4. gänzlich umgearbeitete Auflage. Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung Erster Band. Mit 86 Textabbildungen u. 8 Tafeln. Berlin. Verlag von Paul Parey, 1914.

Fruwirth, C.: Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

Gerlach, M. (-Bromberg): Über den Einfluß der Bodenbearbeitung, Düngung, Aussaatmenge und Pflanzenart auf die Ausnutzung der Bodenfeuchtigkeit. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, Stück 49; nach Referat in den Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. 251 (Vogel). — Von erheblichem Einfluß auf die Wasserausnutzung erwies sich eine reichliche Düngung. Während der Jahre 1901—1912 fielen auf dem Versuchsgut Pentkowo 5046 mm Niederschläge. Diese Wassermenge lieferte trockne Erntemasse pro ha: auf den ungedüngten Teilstücken 50106,8 kg, auf dem gedüngten 83143,8 kg, so daß auf 1 kg oberirdische trockne Erntemasse im ersten Falle 1007, im letzteren dagegen nur 607 kg Wasser kommen. Die gleiche Wassermenge erbrachte demnach auf den gedüngten Stücken beträchtliche Mehrerträge. Auch der Einfluß der Sorte auf die Wasserausnutzung trat bei den Versuchen deutlich hervor.

Gerlach, M. (-Bromberg): Der Einfluß der elektrischen Bestrahlung und Belichtung auf das Wachstum der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Vortrag in der Generalversammlung des Ldwsch. Vereins zu Breslau, am 13./I. 1914. (Als Manuskript gedruckt.) Die bisherigen Erfahrungen mit der Anwendung der Elektricität lauten noch widersprechend und wenig ermutigend.

Gerlach, M. (-Bromberg): Über den Einfluß der Sorte, Vorfrucht, Düngung und Drillweite auf die Roggenerträge. — Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Ldwsch. in Bromberg, Bd. V, Heft 5, 360—402.

Harnoth: Die Genauigkeitsprüfung bei landwirtschaftlichen Versuchen. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 383—400.

Jancsó, B. v.: Zuckerrübenanbauversuche mit verschiedenen Reihen- und Pflanzenweiten in Ungarn 1912. — Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 7—16.

Kießling, L.: Über Züchtung auf Ertrag. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 706—714.

Kießling, L.: Erbanalytische Untersuchungen über die Spelzenfarbe des Weizens. Ein Beitrag zur angewandten Vererbungslehre. — Sonderdruck a. d. ldwsch. Jahrb. f. Bayern 1914, Nr. 2, 69 Seiten.

Kleeberger, Wilh.: Grundzüge der Pflanzenernährungslehre u. Düngerlehre. I. Teil. Grundzüge der Bodenlehre. Hannover, Verlag M. u. H. Schaper, 1914.

Kornauth, K., und Zanluchi, Fr.: Über den Anbau und die Säuerung der Gurken. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, 1025.

Magron, J.: Symbiose und Knollenbildung bei den Kartoffeln. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 50.

Munerati, O., Mezzadroli, G., und Zapparoli, T. V.: Über Eigenschaften und Verhalten von aus einem und demselben Samenknäuel stammenden Zuckerrüben. — Le stazioni sperimentali agrarie italiane 1913, **46**, 577.

Munerati, O., Mezzadroli, G., und Zapparoli, T. V.: Über die Beziehungen des Gewichtes und Zuckergehaltes der Zuckerrübe zu der den einzelnen Rübenpflanzen im Felde zur Verfügung stehenden Bodenfläche. — Le stazioni sperimentali agrarie italiane 1913, **46**, 755.

Müller-Thurgau, H.: Von der Jungfernfrüchtigkeit von Mostobstarten. — Pflanzenphysiol. Abt. d. Schweiz. Versuchsanst. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau z. Wädenswil. Ber. f. d. J. 1911 u. 1912. Sonderabdr. a. d. Ldwsch. Jahrb. d. Schweiz 1915.

Reitmair, O.: Beiträge zur Biologie der Kartoffelpflanze mit besonderer Berücksichtigung der Blattrollkrankheit. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1913, 653.

Remy, Th.: Neue Ziele der Pflanzenzucht. — Beiträge zur Pflanzenzucht, 4. Heft. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. — Die Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte: 1. Empfiehlt es sich, die züchterische Auslese mehr als bisher auf energetischer Grundlage aufzubauen? 2. Hat sich die züchterische Tätigkeit mehr als bisher in den Dienst des Futterbaues zu stellen? 3. Ist beim Brotgetreide mehr als bisher auf Qualität zu achten? 4. Sonstige pflanzenzüchterische Aufgaben der Gegenwart.

Ripper, Maximilian: Vergleichende Anbauversuche mit frühreifen Kartoffeln und Maltakartoffeln. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1914, **17**, 441. Jahresber. d. Versuchsst. Görz.

Roemer, Th.: Vererbung von Leistungseigenschaften. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 257—268.

Roemer, Th.: Der Einfluß des Verpflanzens der Luzerne auf die Entwicklung des Wurzelsystems. — D. ldwsch. Presse 1914, 41, Nr. 101, 1027.

Rümker, K. v. (Ref.), und Alexandrowitsch (Ref.), unter Mitwirkung von R. Leidner, K. Schröter und O. Bormann: Massenanbauversuche mit Futterrüben. — Ldwsch. Jahrb. 1914, **45**, Heft 4, 503—596.

Russel, Edw. John, und Buddin, Walter: Die Wirkung antiseptischer Stoffe im Hinblick auf die Steigerung des Bodenertrages. — Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, **32**, 1136—1142.

Sachs, Hugo: Anbauversuche mit gestiefelten (d. h. gereiserten) und ungestiefelten Erbsen. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, Stück 6, S. 79. — Das Ergebnis lautet dahin: „1. Der Schotenertrag typisch hoher Erbsensorten ist gestiefelt nicht wesentlich höher als ungestiefelt. 2. Der Schotenertrag halbhoher Sorten ist ungestiefelt deutlich höher als gestiefelt. 3. Die Ausbeute an Kaiserschoten scheint bei den gestiefelten Erbsen etwas günstiger auszufallen als bei den ungestiefelten."

Schwender: Anbauversuche mit Cigarettentabak auf der Kaiserl. Versuchsst. für Tabakbau Okahandja (Deutsch-Südwest-Afrika). Vegetationsperiode 1912/13. Mit einer Vorbemerkung des Reichs-Kolonialamtes. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 497—517.

Schneidewind, W.: Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Lehrbuch auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Mit 15 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1915.

Senft, Emanuel: Kulturversuche mit Arzneipflanzen in Korneuburg i. J. 1913. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1914, **17**, 129—182.

Shitkowa, T.: Das Blühen und die Bestäubung bei einigen Formen des Sommerweizens. — Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, **15**, 178—180. — Auf Grund der Gesamtheit ihrer Beobachtungen zieht die Verfasserin folgenden allgemeinen Schluß: Die verschiedenen Formen ein und derselben Kulturpflanze stellen sich in bezug auf ihre Blüh- und Bestäubungs-Verhältnisse als sehr ungleich heraus. Daher muß die Charakteristik einer ganzen Art mit großer Vorsicht gehandhabt werden.

Sperling, E.: Der Einfluß verschiedener Standweite auf die Entwicklung verschiedener Pflanzen. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1913, 487.

Stewart, John P.: Der Apfel in Pennsylvanien: Varietäten, Pflanzung und Behandlung. — Pennsylvania State Colleg Agricult. Experim. Stat. Bulletin Nr. 128.

Wacker (-Hohenheim): Ein Anbauversuch mit amerikanischem und afrikanischem Pferdezahnmais. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 73—75. — Das Ergebnis der Versuche bestätigen nur das der früheren und zeigt, daß der Virginia dem Natal in der Pflanzenhöhe wohl um einige cm voraus ist, daß aber hinsichtlich des Ertrags an Grünfutter zwischen beiden Sorten keine merklichen Unterschiede bestehen.

Wittmack, L.: Beckmannia cruciformis Host, Die raupenförmige Beckmannia, ein neues Gras für Moorwiesen. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, Stück 22, S. 309 u. Stück 23, S. 356.

Zade (-Jena): Ursprung und Entwicklung unserer Hauptgetreidearten. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 465—480.

Zade (-Jena): Deformation an der Spitze des Haferblattes. — Fühling's Ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 593—595.

Mitteilungen der landwirtschaftl. Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Im Einvernehmen mit dem Redaktions-Komitee des Professorenkollegiums herausgegeben von Robert und Hugo Hitschmann. Erscheint in zwangslosen Heften, mindestens viermal jährlich. Bis dahin erschienen Band I und II in je 4 Heften. — Wiederholt hat unser Jahresbericht Arbeiten aus diesen Mitteilungen besprochen und bringt im Jahresbericht f. 1914 z. B. Berichte über Arbeiten von Karl Faack: „Beitrag zur Frage der Funktionen des Ca in der Pflanze" und „Untersuchungen über die Rolle einzelner Nährstoffe im Haushalte höherer Pflanzen". Ferner von Herm. Kaserer: Versuche über Bodenmüdigkeit; von F. v. May: Einfluß von Stroh auf die Ausnützung organisch-gebundenen N.; von S. Ulmansky: Über die Zusammensetzung und den Nährwert einiger Futterpflanzen; von Hanisch: Über die Flachslagerung und von J. Zinn: Über die Keimungsgeschichte der bespelzten Grasfrüchte.

II.

Landwirtschaftliche Tierproduction.

Referenten:

Th. Dietrich. F. Reinhardt. F. Mach. P. Lederle.

A. Futtermittel, Analysen, Konservierung und Zubereitung.

Referent: Th. Dietrich.

Die Futterpflanzen Deutsch-Südwestafrikas. Von **Wilhelm Heering** und **Clemens Grimme.**[1]) — Die Arbeit zerfällt in den Botanischen Teil mit 40 Tafeln Abbildungen (W. Heering) und in den Chemischen Teil (C. Grimme). Über diesen allein kann hier nur berichtet werden. Die chemische Zusammensetzung wurde nach den allgemein üblichen Methoden zur Futtermittelanalyse des Verbandes deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen ermittelt. $N \times 6{,}25 =$ Rohprotein. Die Mengen der verdaulichen Nährstoffe, des Stärkewertes und des Eiweißverhältnisses wurden mit Hilfe von Coëfficienten, die mitgeteilt werden, berechnet. Wir geben hier nur die durch die Analyse ermittelten Werte für die Trockensubstanz wieder, daneben den ursprünglichen Wassergehalt der untersuchten Muster, sowie die berechneten Zahlen für verdauliches Eiweiß in $^0/_0$, Stärkewert pro 100 kg und das Eiweißverhältnis.

(Siehe die Tabellen S. 232—236.)

1) Die Futterpflanzen Deutsch-Südwestafrikas. — Heft 262 der Arbeiten der D. L.-G. 1914.

	Botanischer Name		Wasser	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Rohasche	Verdaul. Eiweiß	Stärkewert	Eiweißverh. 1:
Gramineae	Andropogon contortus	grün	8,20	88,29	10,28	1,98	54,17	21,85	11,71	4,03	38,66	9,6
	„ „	gelb	7,89	90,80	5,04	1.26	47,77	36,74	9,20	1,68	22,71	13,5
	„ nardus	gelb	9,32	93,03	3.57	1,74	55,95	31,76	6,97	1,19	27,05	22,8
	„ papillosus	grün	9,71	89,08	6,75	2,27	55,06	25,01	10,92	2,25	28.40	10,6
	„ Ischaemum aff.	grün	8,84	89,20	2,15	1,68	79.22	7,07	10.80	0,71	37,37	52,4
	„ spec.	grün	9,67	90,27	6,57	1,72	56,15	25,84	9.73	1,99	26.97	13,5
	Anthephora Hochstetteri	grün	9,31	84,42	6,46	3,10	50,93	23,67	15,58	2,15	24,60	11,4
	„ pubescens	gelb	8,24	94,27	5,61	1,76	58,99	27,91	5,73	1,87	32,83	17,5
	„ „	gelb	5,80	89,07	3,63	2,07	51,47	31,87	10,93	1,21	27,19	22,5
	Tragus racemosus	gelb	8,45	89,35	5,96	1,35	52,73	29,30	10,65	1,99	26,04	13,6
	Panicum coloratum	grün	7,21	86,80	4,84	2,65	63,88	15,43	13,20	1,62	32,69	20,3
	„ maximum var. laeve	gelb	7,82	89,67	8,91	1,38	51,72	26,43	10,33	3,10	29.88	9,6
	„ „ var. compress	grün	9,02	85,77	9,77	1,44	61,74	12,82	14,23	3,40	36,38	10,8
	„ nigropedatum	grün	9,12	71,84	10,35	1,27	53,81	6,41	28,16	4,06	37,07	8,1
	„ „	gelb	6,12	90,54	9,26	1,62	61,26	18,41	9,46	3,21	35,67	9,8
	„ notabile	gelb	8,94	87,70	6,83	1.53	57,69	21,66	12,30	2,27	29,76	13,1
	„ trichopus	grün	9,55	83,58	15,75	1,88	49,82	16,59	16.42	7,58	46,32	6,1
	„ „	grün	9,62	83,28	11,96	1,73	51,78	17,82	16,72	5,11	41,97	9.4
	„ spec. (sect. Digitaria)	gelb	8,46	86,07	6,70	1,65	59,25	18.47	13,90	2,23	30,99	13,4
	„ „	grün	7,36	91,57	3,54	1,50	69,82	16,71	8,43	1,18	36,04	22,5
	„ „	gelb	7,98	95,74	6.46	1,10	63,90	24,29	4,26	2,15	34,48	16,0
	Tricholaena Dregeana	gelb	8,31	90,01	11,29	1,59	47,93	29,21	9,99	4,82	39,33	8,2
	„ madagascariensis	gelb	9,08	90,88	6,12	1,75	56.97	26,04	9,12	2,04	28,64	14,0
	Setaria verticillata	grün	19,30	85,56	18,89	2,70	43,12	20,82	14,41	9,11	44,81	4,9
	„ „	grün	13,42	84,57	19,81	3,81	39,58	21,37	15,43	9,55	43,76	4,6
	„ „	gelb	10,09	82.97	15,57	1,39	46,61	19,40	17,03	7,51	45,07	6,0
	„ „	gelb	5,83	87,71	7,42	1,88	49,45	28,94	12,29	2,47	25,27	10,2
	Pennisetum ciliare	gelb	9,52	89,33	10,33	2,02	53,24	23,74	10,67	3,59	31,90	8,9
	„ „	gelb	5,72	92,30	4,98	1,24	52,67	33,41	7,70	1,66	25,17	15,2
	Aristida alopecuroides	gelb	7,52	91,45	5,21	1,04	53,84	31,37	8,55	1,74	25,71	15,0
	„ barbicollis	gelb	6,02	92,13	8.41	3,87	52,07	27,77	7,87	2,93	31,67	16.0
	„ ciliata	gelb	7,46	96,57	3,24	1,85	64,27	27,22	3,43	1,08	30,51	28,2

Gramineae	Aristida ciliata	gelb	6,67	90,03	2,42	1,86	62,90	22,91	9,97	0,80	31,14	38,9
	„ congesta	grün	10,00	86,36	11,42	1,69	55,91	16,34	13,64	4,93	44,89	9,1
	„ namaquensis	gelb	10,24	92,83	15,83	4,79	45,56	26,67	7,17	7,62	47,50	6,2
	„ obtusa	grün	7,18	84,57	3,30	1,24	64,16	15,88	15,43	1,10	32,44	29,5
	„ stipoides	grün	9,33	81,58	10,48	1,94	54,31	16,01	18,42	4,12	36,40	8,8
	„ uniplumis[1])		8,83	88,26	13,58	1,53	54,27	19,79	10,64	6,19	43,65	7,1
	„ spec.	gelb	10,63	81,20	9,71	3,51	47,84	20,37	18,80	3,38	29,73	8,9
	Sporobolus indicus	grün	9,71	89,75	6,52	1,33	50,33	31,57	10,25	2,17	24,62	11,3
	„ nebulosus	grün	13,79	85,35	24,26	4,20	44,37	12,52	14,65	11,69	48,97	4,2
	„ „	grün	10,50	86,45	20,22	3,23	51,82	11,17	13,55	9,77	51,96	5,3
	„ spec.	gelb	7,81	93,54	5,59	1,18	65,21	21,50	6,47	1,87	33,15	17,7
	„ „	gelb	9,48	91,91	8,00	0,98	56,62	25,78	8,09	2,66	28,72	10,8
	Cynodon dactylon	grün	12,03	87,80	13,00	2,67	48,78	23,35	12,20	5,55	40,35	7,3
	„ „	grün	10,72	85,89	14,28	2,09	46,66	22,85	14,11	6,88	45,54	6,6
	Chloris virgata	grün	10,39	81,02	10,07	0,84	41,49	18,57	18,98	3,51	24,86	7,1
	Dactyloctenium aegyptiac.	gelb	7,25	94,32	4,98	1,17	61,89	26,40	5,68	1,62	30,40	18,7
	Pappophorum abyssinicum	gelb	6,45	94,22	2,41	2,33	55,66	33,82	5,78	0,80	26,54	33,2
	„ cenchroides	grün	6,10	83,39	22,45	1,32	37,23	22,38	16,61	10,82	41,99	3,9
	„ scabrum	grün	7,20	82,09	21,55	2,82	38,05	19,67	17,91	10,15	42,35	4,2
	Schmidtia pappophoroides	grün	11,26	83,77	12,04	3,38	55,05	13,31	16,23	5,14	46,55	9,1
	„ quinqueseta	gelb	7,73	88,78	7,79	1,67	54,09	25,44	11,01	2,60	27,96	10,8
	„ „	grün	9,17	87,43	13,77	1,97	54,80	16,93	12,53	6,64	48,36	7,3
	Pogonarthria Fleckii	grün	11,85	90,15	8,71	2,34	61,75	17,37	9,85	3,03	36,22	11,9
	Triraphis ramosissima	gelb	8,71	96,89	4,07	0,89	62,72	29,22	3,11	1,36	30,21	22,2
	Diplachne fusca	gelb	7,96	91,04	7,31	1,36	53,05	29,31	8,96	2,43	26,65	10,9
	„ „	grün	8,54	89,33	5,46	1,35	65,69	16,84	10,67	1,82	33,84	18,5
	Fingerhuthia africana	grün	9,65	91,02	7,28	2,34	64,24	17,16	8,98	2,43	34,09	14,0
	„ „	gelb	7,35	93,61	5,99	1,20	54,41	32,41	6,39	1,87	26,34	14,1
	Eragrostis denudata	grün	8,77	84,18	7,88	1,95	64,00	10,35	15,82	2,63	34,90	13,3
	„ echinochloidea	gelb	8,39	88,94	7,99	1,16	58,34	21,46	11,05	2,66	30,26	11,4
	„ laevissima	grün	9,12	76,45	8,87	1,97	51,75	13,86	23,55	3,09	30,75	10,0
	„ „	grün	9,97	88,65	10,80	1,32	55,87	20,66	11,35	4,61	44,02	9,9
	„ porosa	grün	11,84	86,89	19,52	1,87	53,64	11,40	13,11	9,63	51,60	5,4
	„ „ kurzes blaues Gras	grün	11,00	86,53	19,16	1,93	53,03	12,16	13,47	9,23	51,73	5,5
	„ superba	gelb	7,62	89,05	6,08	0,90	55,81	27,04	10,15	2,02	28,47	14,1
	„ trichophora var.	grün	8,30	80,30	10,65	1,03	50,86	17,75	19,70	4,55	40,13	8,9
	„ „	grün	9,62	85,79	9,03	2,14	54,52	20,10	14,21	3,14	32,18	10,2
	„ spec.	gelb	7,31	97,30	3,60	1,07	65,19	27,45	2,70	1,20	35,68	29,7

[1]) Durchschnittswert von 11 Proben. Der Proteingehalt schwankte von 18,89—4,60. Ersteres ist als Weidegras „in Frucht“ bezeichnet.

Familie	Botanischer Name		Wasser	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Rohasche	Verdaul. Eiweiß	Stärkewert	Eiweißverh. 1 :
Cyperaceae	Cyperus usitatus	Blätter	9,08	78,50	5,61	1,23	51,55	20,10	21,50	1,87	30,69	16,4
	„ „	Knöllchen	53,52	97,16	3,27	0,64	85,82	7,60	2,84	0,31	79,23	255,5
	Kyllingia alba	Blätter	8,15	90,90	6,79	1,34	58,94	23,82	9,10	2,27	30,07	13,2
Liliaceae	Asparagus asiaticus	ganz. Kraut	7,59	98,80	4,79	2,89	60,59	30,54	1,20	2,31	66,24	28,7
	„ spec.		10,21	91,05	14,73	3,40	52,15	20,76	8,95	7,07	38,96	5,5
Santalaceae	Osyris abyssinica	Blätter	9,74	94,87	12,34	4,28	66,33	11,92	5,13	6,60	60,78	9,2
Chenopodiaceae	Atriplex vesicaria	in Blüte krautartig	5,69	77,13	14,60	3,45	46,67	12,45	22,83	6,85	39,21	5,7
	„ spec.	in Blüte krautartig	9,15	78,52	17,14	2,47	47,84	11,05	21,48	8,23	40,30	4,9
	Kochia salsoloides	„	8,07	73,66	20,94	3,17	52,70	6,85	16,34	10,05	47,78	4,8
	Salsola aphylla?	Blätter	10,51	78,29	9,03	1,87	58,38	9,01	21,71	4,83	54,93	11,6
	„ „	„	8,97	85,99	24,12	1,45	49,00	11,42	14,01	12,91	51,69	4,0
	„ spec.	„	11,90	76,24	12,61	1,43	54,40	7,81	23,76	6,74	53,12	7,9
Amarantaceae	Leucosphaera, Bainesii	„	8,53	88,75	21,29	4,54	51,34	11,59	11,25	11,39	53,68	4,7
	„ „	„	7,38	85,99	21,11	2,85	49,37	12,66	14,01	11,29	49,96	4,4
	„ „	„	7,81	85,66	21,45	2,82	51,36	10,04	14,39	11,47	52,09	4,6
	„ „	„	10,67	85,96	20,87	3,38	49,56	12,15	14,04	11,43	55,05	4,8
	Cyathula hereroensis	kraut. i. Blüte	11,09	83,10	13,42	2,35	57,20	10,11	16,90	6,44	42,35	6,6
	Boerhavia pentandra	„	12,47	82,61	22,91	3,99	41,94	11,44	17,39	11,02	33,17	3,0
	Phaeoptilon spinosum	krautig	10,36	84,97	18,05	4,60	51,90	10,43	15,03	8,67	48,46	5,6
Arizoaceae	Anisostigma Schenkii	bebl. Zweige	7,18	76,64	17,52	2,99	42,55	13,64	23,36	4,71	27,77	5,9
	Mesembrianthemum rupicolum	„	11,34	89,74	8,47	3,66	60,07	28,82	10,26	2,27	28,07	12,4
	„ spec.	Kraut	10,41	76,41	12,51	2,88	55,49	5,54	23,59	6,01	47,51	7,9
Capparidaceae	Polanisia Lüderitziana	blühend. Kraut	9,91	84,55	16,76	5,77	51,98	9,68	15,45	8,05	50,08	6,2
	Cleome rubella	„	11,30	84,87	19,88	5,17	46,81	13,00	15,13	9,55	43,29	4,7
	Boscia foetida	bebl. Zweige	11,69	93,28	17,16	2,53	53,50	20,12	6,72	4,62	29,56	6,4
	„ „	Blätter	9,36	93,84	16,88	4,80	56,84	15,33	6,16	9,02	59,98	6,6
	„ „	Früchte	11,69	96,13	14,52	6,01	62,36	13,23	3,87	11,36	65,87	5,8
	„ Pechuelii	bebl. Zweige	9,14	92,14	17,97	2,80	56,56	14,81	7,86	4,83	33,08	6,8
	Cadaba juncea	„	7,55	89,26	10,05	3,04	57,15	19,02	10,74	2,70	29,56	10,7
Crassulaceae	Kalanchae paniculata	krautig	10,73	83,38	4,34	2,92	62,80	13,28	16,62	2,08	45,73	22,0
Leguminosae	Albizzia anthelmintica	bebl. Zweige	10,08	91,60	20,80	4,62	48,97	16,12	8,40	11,13	51,63	4,6
	Acacia albida	Schoten	10,25	97,10	6,31	0,72	64,52	25,54	2,91	3,48	67,33	19,1

Leguminosae	Acacia albida	Kerne	11,30	96,05	30,71	1,69	53,44	10,00	3,92	24,01	62,30	2,6
	„ Giraffae	Schoten	7,59	95,40	9,67	2,41	56,30	27,01	4,60	5,34	61,32	11,5
	„ hebeclada	bebl. Zweige	9,54	85,72	15,22	4,08	46,52	21,10	14,28	4,09	26,22	6,4
	„ hereroensis	„	6,71	95,01	21,66	6,56	47,01	19,78	4,99	5,83	31,33	5,4
	„ „	Schoten	10,84	96,70	22,81	3,58	53,55	16,96	3,30	12,60	69,68	5,5
	„ horrida	bebl. Zweige	10,16	91,51	10,69	5,46	59,76	15,61	8,49	2,87	33,19	11,6
	„ „	Blätter	10,97	93,28	16,64	4,66	62,56	9,42	6,72	8,90	64,16	7,2
	„ „	Schoten	11,16	96,75	12,72	2,70	63,44	17,87	3,25	7,02	69,42	9,9
	„ Maras?	bebl. Zweige	7,21	93,66	10,67	3,39	50,73	28,88	6,34	2,76	23,86	8,6
	„ spec. (Weißdorn)	Blätter	10,00	95,02	15,48	2,06	61,45	15,04	4,98	8,36	58,79	7,0
	Parkinsonia africana	„	8,53	93,87	13,20	5,60	64,38	10,68	6,13	7,06	62,44	8,8
	Peltophorum africanum	bebl. Zweige	8,94	94,73	16,55	5,84	50,60	22,24	5,27	4,45	30,16	6,8
	Lotononis spec.	steril. Kraut	9,67	78,53	12,40	1,96	45,33	18,84	21,47	5,94	40,24	6,7
	Crotolaria diversistipula	kraut. i. Frucht	11,65	92,94	17,21	2,48	57,95	15,30	7,06	8,24	52,03	6,3
	Tephrosia purpurea	„	10,12	88,85	25,31	4,28	44,95	14,72	11,15	12,12	48,35	4,0
	Rhynchosia gibba	. . . . . .	10,43	89,28	21,76	2,85	49,31	15,42	10,72	10,40	46,96	4,5
	„ Totta	. . . . . .	10,17	95,95	8,21	3,17	54,42	30,10	4,05	3,94	47,69	12,1
Zygophyllaceae	Zygophyllum affine	Zweigspitzen u. Blätter	19,95	83,91	24,95	3,00	47,77	10,70	16,09	6,71	29,24	4,4
	„ microcarpum		17,61	23,87	24,76	3,86	46,18	9,67	16,13	6,66	30,65	4,5
	„ spec.	„	14,25	82,04	17,62	4,40	49,50	10,54	17,96	4,74	30,70	6,5
	Tribulus spec.	kraut. i. Frucht	8,61	87,53	18,67	2,42	54,33	11,03	12,47	8,96	45,80	5,1
	„ terrestris	„ i. Blüte	9,06	87,97	23,11	3,54	52,81	8,46	12,03	11,12	48,74	4,4
	„ „	„ i. Frucht	11,66	88,57	20,71	3,50	53,64	10,62	11,43	9,92	47,52	4,7
Meliaceae	Commiphora africana	Blätter	10,99	92,03	5,89	2,76	64,57	18,81	7,97	3,15	55,30	17,6
	Aitonia capensis microphylla	„	8,91	86,39	23,38	4,32	47,32	11,37	13,61	12,52	51,45	4,1
	„ „ „	„	8,64	88,49	20,74	4,49	46,77	11,01	11,51	11,10	58,12	5,2
Euphorbiaceae	Flueggea obovata	bebl. Zweige	7,80	91,33	19,56	8,52	47,04	16,32	8,67	5,24	33,28	6,4
	Croton gratissimus	„	7,90	90,59	27,00	5,05	43,26	15,29	9,41	7,26	31,47	4,3
	Cephalocroton Püschelii	„	10,17	93,48	14,70	2,43	51,30	25,05	6,52	3,95	23,98	6,1
	Euphorbia spec.	„	9,43	89,30	5,93	5,92	54,01	23,45	10,70	1,59	27,56	17,3
Anacardiaceae	Heeria mucronata	Blätter	10,02	94,43	13,95	7,46	63,40	9,64	5,57	7,46	62,23	8,3
	Rhus albo marginata	bebl. Zweige	9,95	93,76	14,95	2,67	56,16	18,72	6,24	4,06	30,98	7,6
	„ ciliata	„	11,23	92,46	13,90	7,42	53,10	18,05	7,54	3,74	33,11	8,1
Rhamnaceae	Zizyphus mucronatus	„	12,76	93,53	8,16	3,07	77,97	15,44	6,47	2,20	35,02	15,9
	Helinus ovatus	Blätter	10,81	88,26	20,72	3,11	50,33	14,10	11,74	11,08	48,01	4,3
Tiliaceae	Grewia bicolor	bebl. Zweige	10,42	92,80	16,34	3,45	52,80	20,22	7,20	4,39	27,77	6,3
	„ Olukondae	Blätter u. Zweigspitzen	10,13	90,98	15,44	3,38	58,01	14,11	9,02	4,16	32,03	7,7

	Botanischer Name		Wasser	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Rohasche	Verdaul. Eiweiß	Stärkewert	Eiweißverh. 1 :
Sterculiaceae	Hermannia affinis tenella	krautig	6,42	61,75	13,32	1,84	37,47	9,13	38,25	6,39	45,86	7,2
Tamaricaceae	Tamarix usneoides	bebl. Zweige	10,81	85,13	11,30	1,31	46,28	26,13	14,87	3,49	20,13	5,8
Combretaceae	Combretum hereroense	Blätter	9,84	94,34	18,35	8,23	56,13	11,20	5,66	10,05	58,49	5,8
	„ primigonium	bebl. Zweige	8,03	93,36	17,50	7,48	49,76	18,63	6,64	4,76	32,35	6,8
Ebenaceae	Royena pallens	„	10,01	89,84	12,32	7,69	50,89	20,30	10,16	3,28	35,48	10,8
Boraginaceae	Ehretia hottentotica	Blätter	8,69	91,14	15,88	6,65	57,71	10,90	8,86	8,50	57,48	6,8
Verbenaceae	Bouchea pinnatifida	„	12,09	91,33	15,56	3,19	59,30	13,56	8,67	8,38	59,13	7,1
Labiatae	Leucas Pechuelii	Zweigspitzen u. Blätter	8,50	86,33	18,72	6,73	49,95	10,93	13,67	5,03	32,49	6,5
Solanaceae	Solanum incanum	bebl. Zweige	10,87	90,54	20,54	6,98	44,96	18,07	9,46	5,52	31,26	5,7
Scrophulariaceae	Aptosimum albomarginatum	Zweigspitzen u. Blätter	5,18	96,90	4,72	4,04	72,36	15,43	3,10	1,27	37,18	29,3
	„ ginatum	Blätter	9,78	89,38	11,21	1,14	67,66	9,38	10,62	6,00	62,65	14,4
Bignoniaceae	Rhigozum trichotornum	„	9,05	93,05	16,25	12,13	51,37	13,31	6,95	8,70	55,32	6,4
	„ „	„	8,30	92,04	14,75	10,01	55,29	12,00	7,96	7,89	56,58	7,2
	„ „	„	10,46	91,13	17,42	12,06	48,70	12,96	8,87	9,32	53,50	5,7
	Catophractes Alexandri	„	7,71	90,57	19,88	2,58	54,67	13,14	9,43	10,64	54,40	5,8
	„ „	„	11,42	92,75	16,98	4,95	52,70	15,90	7,25	9,08	52,41	5,8
Acanthaceae	Petalidium linifolium	Zweigspitzen u. Blätter	8,37	91,60	10,50	8,76	58,73	13,61	8,40	2,83	35,85	12,7
	„ physaloides	„	12,38	78,45	13,16	1,20	50,26	13,82	21,55	3,54	25,02	7,1
	Blepharis edulis	„	10,91	89,20	11,84	1,85	63,38	12,15	10,80	3,19	33,14	10,4
	Justicia spec.	Blätter	8,86	87,47	10,91	1,37	66,51	8,68	12,53	5,84	61,66	10,6
	Barleria spec.	Zweigspitzen u. Blätter	8,96	94,89	6,48	1,58	73,47	13,37	5,11	1,75	37,07	21,2
Cucurbitaceae	Cucumis prophetarum v.	krautig	11,06	78,40	23,16	1,44	34,51	20,43	21,60	11,12	30,33	2,6
	Citrillus vulgaris	Samen	9,59	97,89	13,94	16,95	31,67	35,33	2,11	10,89	59,97	5,5
	„ spec.	„	9,03	97,08	9,65	12,96	41,76	32,74	2,92	7,56	55,62	5,0
Compositae	Nidorella auriculata	bebl. Zweige	8,65	91,33	16,50	6,22	47,81	20,41	8,67	4,54	28,89	6,4
	Tarchonanthus camphoratus	„	9,99	92,50	12,95	8,01	52,36	19,08	7,50	3,48	30,94	8,9
	„ „	„	6,04	95,63	11,13	9,50	50,46	24,61	4,37	2,77	31,40	11,3
	Dicoma anomala	Blätter	8,40	82,90	7,69	7,12	60,04	7,48	17,10	4,40	57,78	13,1
	Garuleum bipinnatum	ganz. Kraut	8,23	88,56	7,21	2,50	73,13	5,72	11,44	3,47	56,25	16,2

Untersuchungen über die Zusammensetzung und den Nährwert einiger Futterpflanzen. Von **S. Ulmansky.**[1]) — Die Wichtigkeit von Meum Mutellina, Plantago alpina, Poa alpina var. fructifera und Festuca rubra var. fallax als Alpenfutterpflanzen ist bekannt. Mit Ausnahme von Festuca fehlen diese Arten in den Talweiden. Der Vf. suchte nun durch Anbauversuche und Analysen folgenden Fragen näher zu treten: „1. Wie verhält sich die Zusammensetzung und der Nährwert dieser Pflanzen am selben Standorte, also auf gleichem Boden und unter gleichen Lebensbedingungen, zueinander und 2. wie ändert sich deren Zusammensetzung und Wert, wenn sie im Tale gebaut werden?“ Nach mehrfachem Bemühen gelang es schließlich, das gewünschte Untersuchungsmaterial zu gewinnen, das unter den folgend beschriebenen Verhältnissen gewachsen. 1. Gruppe: Öxeltal (Nordtirol) in 1400—1800 m Seehöhe, Klima gut; Boden: sandiger Lehm auf Tonglimmerschiefer, bezw. Ton auf Gneis. Natürliche Weide. Im J. 1911 wurden knapp nach der Blüte geerntet: Meum Mut. in 1700—1800 m Höhe, Plantago alpina und Festuca rubra in 1400—1450 m Höhe, Poa alpina in 1600—1700 m Höhe.

2. Gruppe: Groß-Ullersdorf (Nordmähren) in 400 m Seehöhe, rauhem Klima; Boden: toniger Lehmboden, Reinkulturen. Es wurden geerntet 1912 Ende Juli Plantago serpillum in der Samenreife, Pl. alpina nach Samenausfall, Pl. lanceolata zu Beginn der Samenbildung und Avena flavescens, die sich sehr üppig entwickelte, zu Ende der Hauptblüte.

3. Gruppe: Groß-Enzersdorf (Niederösterreich) in 212 m Seehöhe, Klima: mildes Winterweizenklima; Boden: sandiger mergeliger Lehmboden auf Schotter mit geringem Humusgehalt. Meum, Plantago alpina, Poa und Festuca wurden 1913 im Juni knapp nach der Blüte geerntet.

4. Gruppe: Saualpe (Kärnten) in 1350 m Seehöhe, Klima gut; Boden: jüngerer Gneis mit viel K_2O und Tonerde. Reinkulturen von Plantago alpina, Poa alpina und Festuca wurden 1912 knapp nach der Blüte geerntet.

Die Untersuchungsmethoden waren die üblichen; Rohfaser und Cellulose wurden nach J. König bestimmt, das verdauliche Reinprotein nach B. Sjollema und K. Wedemeyer berechnet.

Die Untersuchung dieser Pflanzen ergab folgende Gehalte derselben berechnet auf 86% Trockensubstanz, in folgender Übersicht zusammengestellt:

	Seehöhe 1400—1800 m Aus dem Öxeltal				Seehöhe 1350 m Von der Saualpe			Seehöhe 212 m Aus Groß-Enzersdorf				Seehöhe 4000 m Aus Groß-Ullersdorf			
												Piantago			
	Meum	Plantago alpina	Poa alpina	Festuca rubra	Plantago alpina	Poa alpina	Festuca rubra	Meum Mut.	Plantago alpina	Poa alpina	Festuca rubra	serpillam	alpina	lanceolata	Avena flavescens
Rohprot. (N × 6,25)	16,97	15,24	14,07	12,66	15,06	12,62	10,63	15,70	13,62	11.05	7,71	9,36	9,38	13,10	12,02
Reinprotein . . .	12,57	13,39	11,12	10,19	13,32	10,12	8,24	12,32	12,41	8,61	5,82	7,92	8,27	10,63	9,59
Nicht-Eiweiß . .	4,40	1.85	2,95	2,47	1,74	2.50	2,39	3,38	1,21	2,44	1,89	1.44	1,11	2,47	2,43
Verdaul. Reinprot.	9,49	8,99	7,98	7,62	7,32	6,99	6,68	7,94	8,71	6,39	3,60	5,45	5,27	6,76	7,11
Rohfett	3,40	4,18	3,12	2,35	3,89	3,24	2,20	3,40	3,91	3,52	2,10	3,60	3,16	1.87	2,24
Rohfaser	18,15	13,30	20,17	25,73	14,05	21,40	25,93	19,77	14,92	22,40	26,09	23,41	17.06	13,70	29,20
Cellulose	8,90	7.69	4.69	5,63	6,00	3,80	5,07	9,80	8,40	5,05	5,67	9,14	7,20	6,73	9,10
N-fr. Extraktstoffe	37,88	44,81	42,50	38,87	44,10	42,05	40,47	33,06	42,76	41,78	41,85	40,00	47,59	46,61	33,41
Rohasche . . .	9,60	8,47	6,14	6,39	8,90	6.69	6,77	14,09	10,79	7,25	8.25	9,63	8,81	10,72	9,13
Ca O	0.742	0,841	0,732	0,231	0,753	0,545	0,421	0,782	0,641	0,850	0,511	0,232	0,194	0,318	0,321
P	0,632	0,650	0,841	0,435	0,631	0,745	0,430	0,952	0,921	0,876	0,601	0,412	0,504	0,483	0,308
Mg O	0,115	0,065	0,123	0,023	0,093	0,105	0,083	0,133	0,099	0,106	0,054	0,051	0,094	0,083	0,101

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochsch. f. Bodenkultur in Wien 1914, Bd. II, 3. Heft, 467—486.

Die Ergebnisse der Untersuchung zusammenfassend, glaubt der Vf. zu folgenden Schlußfolgerungen berechtigt zu sein: 1. Nach ihrer Zusammensetzung erscheinen Meum Mutellina und Plantago alpina als vorzüglichste Futterpflanzen auf der Alpe und im Tal; sie übertreffen vorzügliches Wiesen- und Alpenheu (abgeseh. v. Plant. alp. aus Ullersdorf). 2. Poa alpina, obwohl gegen vorige zurückstehend, kommt doch auf der Alpe und im Tale dem vorzüglichen Wiesen- und Alpenheu gleich, bezw. nahe. 3. Festuca ist auf der Alpe besser als „sehr gutes Wiesenheu". Im Tale steht es hinter „gutem" Wiesenheu und „minderem" Alpenheu. 4. Der N-Gehalt dieser 7 Pflanzen steht mit der Höhe des Standortes in direktem Verhältnis. Der Gehalt an Rohfaser und Rohasche derselben steht mit der Standortshöhe im umgekehrten Verhältnis. Das Nährstoff- oder Eiweißverhältnis wird bei abnehmender Höhe weiter und zwar bei Meum u. Plantago im geringen Maße, stärker bei Poa und am stärksten bei Festuca; ebenso verhält sich der Stärkewert.

Analysen von Heu aus den Alpen. Von **W. Bandi.**[1]) — Die Untersuchung lieferte folgende Gehaltszahlen in %:

		Wasser	Roh-protein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extrakt-stoffe	Asche	Verdaul. Protein
1912	Heu vom Rinderstock	9,5	6,3	1,4	27,0	47,9	7,9	4,04
	„ „ Kuhstock	8,6	8,4	2,9	25,2	45,0	7,9	5,37
	Ätzheu	12,8	11,8	2,7	23,1	39,9	9,9	8,40
	Emd	12,0	11,8	3,4	20,5	42,9	9,4	8,60
1913	Heu vom Rinderstock	13,2	7,7	1,9	27,4	41,0	8,8	—
	„ „ Kuhstock	11,7	8,0	2,3	27,9	41,5	8,6	—
	Emd	10,9	10,3	3,4	22,9	43,5	9,0	—

Die Qualität der beiden ersten Proben aus dem Jahre 1912 werden als „schwach mittelmäßig", während Ätzheu und Emd (1912) als „gut" beurteilt wird. Das Futter aus 1913 wird als „mittelgut" taxiert. Das Heu vom Kuhstock (1912) enthielt P_2O_5 0,57 %, K_2O 2,44 % und CaO 0,74 %.

Untersuchung eines vorzugsweise aus Havelmilitz bestehenden Heu's. Von **Wilhelm Völtz, Walter Dietrich** und **Arnold Deutschland.**[2]) — Die Untersuchung fand gelegentlich einer Arbeit derselben Vff. über die Verwertung zweier Hefe-Mischfutter usw.[3]) statt. Dieses Heu bestand nach der botanischen Analyse von Duysen aus 79,1 % Phalaris arundinacea (Havelmilitz), 18,6 % Glyceria aquatica und 2,3 % Blättern von Rumex, Carex und kleineren Stengelteilen von Equisetum limosum. Dieses Heu enthielt in seiner Trockensubstanz

	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Asche
	89,80	11,57	1,83	25,92	50,48	10,20 %
davon verdaulich	55,7	54,5	14,3	41,6	64,0	— „

Untersuchungen der Luzerne (Medicago sativa) in Uruguay. Von **J. Schröder.**[4]) — Dem Berichte entnehmen wir folgende Ergebnisse der analytischen Untersuchungen des Vf.:

[1]) Jahresber. d. Ldwsch. Schule Rütti 1912—1914 (Director: A. Flückiger). S. 49 u. 89. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, 45, 1—27. — [3]) Siehe dies. Jahresber. 1913, 322. — [4]) Revista del Instituto de Agronomia de Montevideo Nr. XII, 1913, 47—67.

Befund des Samens verschiedener Herkunft.

Herkunft	Farbe des Samens	Größe in mm: Länge	Größe in mm: Dicke	1000-Korngewicht in g	1-Litergewicht in g	Im frischen Zustand %: Wasser	Im frischen Zustand %: N	Im frischen Zustand %: Asche	Bei 105° getrockn. %: N	Bei 105° getrockn. %: Asche
Deutschland	chokoladenfarb. grün	2,7	1,6	2,01	768	10,45	5,02	4,10	5,80	5,57
Argentinien	grünlich-gelb . . .	2,5	1,9	2,09	769	8,90	5,37	4,20	5,89	4,61
Arabien	dunkel-chokoladenf. .	3,2	2,2	3,40	682	9,80	5,54	4,45	6,14	4,93
Frankreich	gelblich- „ .	2,8	1,8	2,07	787	10,25	5,35	3,80	5,96	4,23
Peru	rein- „ .	2,1	1,0	1,94	761	9,95	5,03	4,75	5,59	5,27
Uruguay	grünlich-braun . . .	2,0	1,5	2,20	789	9,15	5,33	5,10	5,86	5,61

Luzerneheu. Bereits i. J. 1908 untersuchte der Vf. 26 Muster Luzerneheu zu dem Zwecke, zu ermitteln, ob die Geldpreise im Handel mit dem Nährwerte des Heus und zu der Wertschätzung nach der Beschaffenheit in rechtem Verhältnis stehen. Wir berücksichtigen hier nur letztere Beziehungen und ordnen die Analysen nach der angegebenen Klassifikation, bei der 1 sehr gutes Heu, 2 gutes, 3 gewöhnliches und 4 mangelhaftes Heu bedeuten; ferner a) Heu mit feinen Halmen und vielen Blättern, b) mit dickeren Halmen und weniger Blättern, c) mit viel Sand bedeuten.

Herkunft der Muster	Wasser	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Stärkewert
1a. Sehr gutes Heu mit feinen Halmen und vielen Blättern.							
Porvenir	8,8	21,7	3,6	31,5	23,1	11,3	28,0
Las Piedras . . .	11,5	18,9	4,0	31,6	24,6	9,4	27,0
Rodriguez	12,4	22,9	3,6	29,0	22,4	9,7	27,4
Montevideo . . .	11,0	16,3	2,5	36,4	25,3	8,4	27,2
Mittel	10,9	19,9	3,4	32,1	23,9	9,8	27,4
2a. Gutes Heu mit feinen Halmen und vielen Blättern.							
Pando	8,2	14,5	2,2	23,9	42,2	9,0	21,6
Joanicó	10,4	13,6	4,4	29,9	31,5	10,2	24,4
Canelones	11,2	18,7	3,3	28,3	27,3	11,2	24,5
Paysandú	11,0	20,0	4,3	33,6	22,1	9,9	28,5
Las Brujas	11,6	19,2	3,5	29,5	27,0	9,2	26,2
Rincón del Cerro .	7,7	17,1	3,1	40,3	22,7	9,1	29,3
Melilla	11,1	19,1	3,5	32,2	22,6	11,5	26,3
Montevideo . . .	7,9	19,2	3,9	33,2	26,1	9,7	27,9
Tapia	9,6	17,6	2,7	33,4	26,7	10,0	26,7
Mittel	9,8	17,7	3,4	31,6	27,5	10,0	26,1
2b. Gutes Heu mit dicken Stengeln.							
Paysandú	10,4	18,2	2,3	30,5	29,0	9,6	25,5
Barra Santa Lucia .	13,4	16,8	2,7	28,7	29,8	8,6	23,7
Mittel	11,9	17,5	2,5	29,6	29,4	9,2	24,6
3 a und b.							
Canelones	8,9	14,9	1,7	36,3	28,8	9,4	26,3
Las Toscas	9,0	20,1	2,0	26,0	31,9	11,0	24,7
Pando	10,6	16,9	2,9	26,1	32,2	11,3	23,5
Las Piedras . . .	12,7	20,9	2,6	25,9	28,8	9,1	26,1
Santa Lucia . . .	10,7	16,6	4,2	35,1	25,8	7,6	28,3
Las Toscas	7,6	16,6	2,9	33,4	28,5	11,0	27,0
Minas (3 b, c) . .	10,7	20,0	2,4	23,8	26,9	16,2	23,9
Mittel	10,0	18,0	2,9	29,5	29,0	10,5	25,7
Paysandú 4b . . .	9,6	16,3	2,4	29,0	33,3	9,4	23,6
Mittel d. 26 Muster	10,3	18,1	3,1	31,6	26,9	10,0	26,3

Ferner zeigte der Vf. den Einfluß der Entwicklung der Pflanze auf seine chemische Zusammensetzung, indem er zu verschiedener Zeit des Wachstums der Luzerne Proben nahm und sie in ähnlicher Weise und mit folgendem Ergebnis untersuchte:

	im grünen Zustande			in der Trockensubstanz		
	1907		1908	1907		1908
	30. Octbr.	1. Decbr.	5. Jan.	30. Octbr.	1. Decbr.	5. Jan.
Wasser	89,10	86,97	80,50	—	—	—
Asche	1,12	1,32	1,66	10,17	10,17	8,54
Fett	0,60	0,57	0,83	5,57	4,35	4,23
Protein	2,82	2,81	3,55	25,87	21,63	18,20
Cellulose (Rohfaser)	1,84	3,15	6,70	16,90	24,17	34,40
N-freie Extraktstoffe	4,52	5,18	6,76	41,49	39,68	34,63

Weiter untersuchte der Vf. im März 1913, als die Luzernenpflanzen eine Höhe von 30 cm erreicht hatten, die Blätter und Stengel derselben getrennt. Das Mengenverhältnis dieser Teile betrug 40 % Blätter und 60 % Stengel. Die chemische Untersuchung führte zu folgendem Ergebnis in %:

	Wasser	Asche	Roh-protein	Rein-protein	nicht verdaul. Prot.	Roh-fett	Roh-faser	N-fr. Extraktstoffe
Blätter, grün	79,20	2,00	5,80	5,10	1,03	1,15	2,95	8,90
Stengel, „	77,70	1,70	2,50	1,70	0,58	0,30	10,60	7,20
Blätter, Trockensubst.	—	9,60	27,80	24,50	4,93	5,40	14,10	43,10
Stengel „	—	7,80	11,20	7,60	2,62	1,40	47,40	32,20

Um den Einfluß des Beregnens von geschnittener, ungetrockneter Luzerne darzutun, ließ der Vf. solches Material künstlich beregnen und zwar teils 3, 6 oder 10 Stunden lang. Die hierdurch entstandenen Verluste an Nährstoffen sind aus folgender Aufstellung zu ersehen. Die Zahlen beziehen sich auf ein Luzerneheu, bei 105° erhaltener Trockensubstanz.

	Trocksubst.	Asche	Fett	Protein	Rohfaser	N-fr. Stoffe
	%	%	%	%	%	%
1. Ohne Beregnung	36,3	10,90	3,90	17,60	27,20	40,40
2. Beregnung 3 Std.	34,5	11,40	3,30	17,30	27,90	40,10
3. „ 6 „	30,8	10,80	3,10	16,40	37,50	32,20
4. „ 10 „	28,0	10,20	3,20	16,20	39,10	31,30
Differenz zwisch. 1 u. 4	—8,3	—0,70	—0,70	—1,40	+11,90	—9,10

Untersuchung zweier gegen Dürre wenig empfindlicher Futtergräser. Von **S. Lomanitz.**[1] — Diese Gräser heißen Chloris virgata bezw. Phalaris nodosa. Die chemische Untersuchung erbrachte folgendes Ergebnis (in %):

	Chloris virgata			Phalaris nodosa		
	frisch	luft-trocken	bei 100° getrockn.	frisch	luft-trocken	bei 100° getrockn.
Wasser	68,83	8,30	—	77,84	9,15	—
Rohprotein (N×6,25)	2,33	6,87	7,49	2,57	10,54	11,60
Rohfett	0,56	1,64	1,79	0,65	2,66	2,93
Asche	3,87	11,39	12,42	3,11	12,77	14,05
Rohfaser	9,66	98,42	30,99	6,30	25,82	28,42
N-freie Extraktstoffe	14,75	43,38	47,31	9,53	39,06	43,00
Reinprotein (nach Grandeau)	1,70	5,00	5,45	1,90	7,81	8,59
Verdaul. Protein (nach Sjolema)	1,10	3,25	3,54	1,52	6,25	6,88
Amid-N	0,10	0,30	0,33	0,11	0,44	0,48
Reducierender Zucker	0,46	1,37	1,49	0,41	1,69	1,86
Sucrose (n. Clerget)	0,44	1,31	1,43	0,49	2,02	2,22
Lösliche Stärke und Dextrin	0,26	0,76	0,83	0,29	1,19	1,31

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 7, 220; hier n. Chem. Ctrlbl. 1915, I. 1271 u. 1272 (Grimme).

Über den Einfluß einer längeren Aufbewahrung und Lagerung von Wiesen- und Kleeheu auf deren Zusammensetzung und Verdaulichkeit. Von **F. Honcamp** (Ref.), **H. Müllner** und **B. Stau.**[1]) — Die Versuche sollen feststellen, ob Veränderungen eines Futters in der chemischen Zusammensetzung und Verdaulichkeit, wie sie von verschiedener Seite angenommen wurde, durch Lagern oder längeres Aufbewahren stattfinden. G. Kühn[2]) hat die Frage bereits verneint. Gegenteilige Ergebnisse sind vermutlich auf mechanische Verluste während längerer Lagerung des Futters zurückzuführen. Die Versuche der Verfasser betrafen Wiesen- und Kleeheu.

I. Versuche, ausgeführt mit Wiesenheu. Das zum Versuch benutzte Heu stammte von einer Wiese, deren Bestand an Wiesenpflanzen als ein guter bezeichnet wird, und war in der zweiten Hälfte des Juni 1909 geschnitten und verhältnismäßig gut eingekommen. Nach ca. 6 Wochen der Lagerung wurde das Heu gehäckselt und gleichmäßig durchmischt. Um jegliche Verluste mechanischer Art bei weiterer Aufbewahrung zu vermeiden, wurde das Heu für die in Aussicht genommenen 5 Fütterungsperioden im voraus und auf einmal ausgewogen und in großen Papierdüten mit je 700 g Wiesenheu in einem großen luftigen Raume aufbewahrt. Nach einer $1^3/_4$- und nach einer 3jährigen Aufbewahrung wurde der Inhalt einer größeren Anzahl Düten gründlich gemischt und analysiert. Das Wiesenheu enthielt in % der Trockensubstanz:

Probeentnahme	Organische Substanz	Rohprotein	Rein-Eiweiß	N-freie Extraktstoffe	Fett	Rohfaser	Asche
im August 1909	92,44	14,18	11,81	45,16	2,29	30,81	7,56
„ Mai 1911	92,90	14,04	11,17	45,96	2,22	30,68	7,10
„ August 1912	92,46	14,18	12,81	44,87	2,48	30,93	7,54

Hiernach hat sich die Zusammensetzung des Wiesenheu's während einer dreijährigen Aufbewahrung so gut wie gar nicht verändert. Hiermit im Einklang steht das Ergebnis der mit diesem Heu in 5 Zeitperioden mit 2 Hammeln angestellten Fütterungsversuche, nach welchen im Mittel beider Tiere verdaut wurden in %

Perioden:		Trockensubstanz	Organische Substanz	Rohprotein	N-freie Extraktstoffe	Rohfett	Rohfaser
I. August	1909	58,9	60,8	68,0	59,6	48,2	59,8
II. Mai/Juni	1910	60,4	62,5	68,3	62,6	48,1	60,6
III. Mai	1911	59,6	61,3	69,6	60,5	46,0	59,7
IV. Februar	1912	58,0	59,8	67,4	58,1	51,5	59,5
V. Aug./Sept.	1912	59,8	61,5	68,8	60,5	51,1	61,0

Hiernach hat die Verdaulichkeit der Futterbestandteile während der 3jährigen Aufbewahrung des Heu's nicht abgenommen.

II. Versuch mit Kleeheu. Das verwendete Kleeheu (60% Rotklee und 40% Raygras) stellte den ersten Schnitt dar und war schnell getrocknet und gut eingekommen. Zum Zwecke des Versuchs wurde eine genügend große Menge des Kleeheues in Häcksel geschnitten und gründlich gemischt, sowie, wie beim Wiesenheu, in Düten mit je 800 g Kleeheu aufbewahrt. Der Inhalt wurde in ungefähren Zwischenräumen von einem Jahr verfüttert. Der Rest des gehäckselten Klee's, etwa 8 Ctr., wurden

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **44**, 447—481. Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Rostock. — [2]) Ebend. 1883, **29** u. 1894, **44**.

auf einem trocknen Boden, wie in der Praxis üblich, aufgeschüttet, nach Verlauf von je einem Jahr gründlich umgeschaufelt und hiervon ebenfalls 800 g Kleeheu pro Tag und Kopf für eine Fütterungsperiode ausgewogen. Zum Zweck der chemischen Untersuchung wurden Proben genommen und bezeichnen im Nachstehenden mit Kleeheu I die vor Beginn des ganzen Versuchs gezogene Generalprobe, mit Kleeheu II diejenigen Proben, welche aus den vor Beginn des ganzen Versuchs ausgewogenen Düten stammten, Kleeheu III sind Heuproben, welche von dem auf dem Boden aufgeschütteten und zu verschiedenen Zeiten abgewogenen Kleeheu herrührten.

	Rohprotein	Reineiweiß	N-freie Extraktstoffe	Rohfett	Rohfaser	Asche
Kleeheu I	12,72	11,52	49,23	2,11	30,09	5,85
„ II 20./9. 1912	14,56	13,39	47,87	2,09	29,10	6,38
„ II 18./9. 1913	14,00	13,17	48,98	1,90	29,06	6,06
„ III 20./9. 1912	14,27	13,22	47,46	2,14	29,75	6,38
„ III 18./9. 1913	13,98	13,13	50,66	1,89	26,88	6,59

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß während der zwei Jahre der Aufbewahrung weder das in Düten, noch das auf dem Heuboden ausgeschüttete Kleeheu in seiner chemischen Zusammensetzung eine wesentliche Änderung erfahren hat. Auch aus den Fütterungsversuchen mit 2 Hammeln zur Ermittlung der Verdaulichkeit der Nährstoffe des Kleeheu's haben nur unwesentliche Unterschiede ergeben. Auch aus dem zweijährigen Aufbewahrungsversuch mit Kleeheu läßt sich schließen, daß das Kleeheu im Laufe der 2 Jahre weder in seiner Zusammensetzung noch in seiner Verdaulichkeit irgend welche ungünstigen Veränderungen oder Entwertung erlitten hat.

Der Einfluß der Zeit des Schneidens von Gras auf die Zusammensetzung des Heus. Von **Charles Crowther** und **Arthur G. Ruston.**[1]) — Ernte 1909. Die Wiese war i. J. vorher im April angesät mit einer Saatmischung, 10 Tage zuvor mit Tartar King-Hafer. Im Mai 1909 hatte die Wiese eine Düngung bekommen, die aus 1 Ctr. Natronsalpeter, 2 Ctr. Superphosphat, $^1/_2$ Ctr. Kalisulfat und $^1/_4$ Ctr. Chlorkalium p. acre bestand. Die Wiese wurde zu 4 verschiedenen Zeiten geerntet und zwar mit einem Ertrag an lufttrocknem Heu auf 1 acre berechnet:

	10. Juni	28. Juni	15. Juli	und 3. August
Ctr. . . .	32	42	48	50

Die chemische Untersuchung des Heus gibt nachfolgendes Bild. Zu bemerken ist, daß das verdaul. Protein nach der Methode Wedemayer[2]), daß die Menge der verdaulichen löslichen Kohlehydrate und Rohfaser nach der Methode Henneberg und Stohmann[3]) bestimmt, bezw. berechnet wurden. Die Stärkewerte des Heus als Erhaltungs- bezw. Productionsfutter wurden berechnet nach folgenden Sätzen: (verd. Protein $\times$ 1,25 bezw. 0,9) + (verd. Fett $\times$ 1,9 bezw. 1,9) + verd. Kohlehydrat + Rohfaser + Amide $\times$ 0,6 — f. Erhaltungs- und f. Prodf. + verdaul. Kohlehydrate u. Rohfaser — Gesamt-Rohfaser $\times$ 0,6.)

[1]) The Journ. of Agricult. Science 1912, Vol. IV, Teil 3, S. 305—317. — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1899, **51**, 383 u. dies. Jahresber. 1899, 621. — [3]) Kellner, Die Ernährung d. ldwsch. Nutztiere. 5. Aufl., S. 39,40.

		1. 10. Juni	2. 28. Juni	3. 15. Juli	4. 3. August
In $^0/_0$ d. lufttrockn. Heus:	Trockensubst.	88,65	88,66	89,06	89,79
in $^0/_0$ der Trockensubst.	Reinprotein	10,28	9,27	9,67	10,19
	„Amide“	4,36	3.45	3,62	1,76
	Ätherauszug	2,65	1,64	1,58	1,47
	Asche	8,82	7,90	8,81	9,61
	Rohfaser	27,30	30,60	31,70	34,40
	N-fr. Extraktst.	46,60	47,10	44,60	42,60
	Pentosane	20,7	22,2	20,5	24,0
in $^0/_0$ der Asche	SiO_2	15,3	18,6	26,4	25,9
	K_2O	14,2	12,7	12,4	11,2
	CaO	9,4	8,6	9,6	8,0
	P_2O_5	6,7	4,0	3,4	4,1
in $^0/_0$ der Trockensubst.	verdaul. Rohprotein	12,84	10,65	10,86	8.27
	„ Reinprotein	8,48	7,20	7,24	6.51
	„ Amide	4,36	3,45	3,62	1,76
	„ N-fr. Extraktst.	46,6	47,1	44,6	42,6
	„ Ätherauszug	1,3	0,8	0,8	0,7

Im J. 1910 wurde der Versuch wiederholt mit der Erweiterung, daß beim dritten Schnitt 2 Teilstücke geschnitten wurden, um darzutun, ob die Versuchsfläche von gleichmäßiger Beschaffenheit sei. Im übrigen wurde gleichmäßig mit der Ernte von 1909 verfahren. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung des lufttrocknen Heus:

		Zeit des Schnittes				
		9. Juni	23. Juni	A 7. Juli	B	21. Juli
In $^0/_0$ d. lufttrockn. Heus:	Trockensubst.	89,4	90,8	90,8	90,1	91,5
in $^0/_0$ der Trockensubst.	Reinprotein	6,82	5,04	6,34	6,06	5,88
	„Amide“	1,76	1,99	1,15	1,33	0,69
	Ätherauszug	1,86	1,76	1,59	1,57	1,18
	Asche	8,06	7,35	7,27	7,17	7,81
	Rohfaser	27,50	21,30	31,50	31,70	32,70
	N-fr. Extraktst.	54,00	52,60	52,20	52,20	51,70
	Pentosane	25,8	24,2	23,3	23,7	24,0
in $^0/_0$ der Asche	SiO_2	21,9	26,0	36,5	36,1	37,3
	K_2O	28,3	23,2	21,2	19,7	21,8
	CaO	17,6	19,7	14,9	15,2	15,0
	P_2O_5	8,2	5,8	5.5	4,9	5,9
in $^0/_0$ der Trockensubst. verdaulich	Reinprotein	5,42	4,08	4,38	4,12	3,36
	„Amide“	1,76	1,99	1,15	1,33	0,69
	N-fr. Extraktst.	54,0	52,6	52,2	52,2	51,7
	Ätherauszug	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6
Stärkewert pro 100 Pfd. Trockensubst.	für Erhaltung 1909	62	60	57	—	53
	„ Production 1909	40	36	33	—	29
	„ Erhaltung 1910	63 1/2	60 1/2	60	59 1/2	57 1/2
	„ Production 1910	44	39	38 1/2	38 1/2	36 1/2

Die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Heus hängt hauptsächlich von der Witterung während des Graswuchses ab. Im Sommer 1909 waren die klimatischen Bedingungen günstiger für das Wachstum und die Bildung von Protein und Holzfaser und für eine beträchtliche Assimilation von Aschebestandteilen, namentlich SiO_2. In beiden Sommern zeigte sich mit dem späteren Schnitte eine Abnahme der Verdaulichkeit der Bestandteile, namentlich die der N-haltigen. Mit dem Versuche

waren auch Erhebungen über die Heuerträge verbunden, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

Untersuchungen von Futtermitteln verschiedener Art. Von **Th. Henkel.**[1]) — Die Untersuchung von heutrocknen Gräsern ergab folgende procentische Zusammensetzung: a) von einer als Wiese, b) als Weide behandelten Fläche:

		Wasser	Protein	Fett	N-fr. Extraktst.	Rohfaser	Asche	P_2O_5	K_2O
Dactylis glomerata	a	10,08	7,44	2,74	46,57	26,13	7,04	0,64	2,16
	b	9,72	12,69	4,22	41,62	20,03	11,72	1,07	2,60
Agrostis alba	a	8,90	5,80	2,00	54,57	23,73	5,00	0,40	0,85
	b	9,48	11,87	3,34	52,97	15,50	6,84	0,64	2,15

Hiernach war das Gras von den als Weide behandelten Flächen wesentlich reicher an Protein und Fett, sowie an P_2O_5 und K_2O, wesentlich ärmer an Rohfaser, ärmer an N-freien Extraktstoffen. — Die Verschiedenheit von Heu und Grummet einer Wiese zeigt das Ergebnis der Untersuchung und der procentischen Zusammensetzung:

	Wasser	Protein	Fett	N-fr. Extraktst.	Rohfaser	Asche
1. Schnitt, Heu . .	8,17	8,64	2,12	49,10	24,93	7,04
2. „ Grummet	7,70	12,58	4,00	47,69	19,07	8,96

Ferner gelangten zur Untersuchung: 1 Probe Gras, 1 Probe daraus bereitetes Heu, ferner von 4 Proben gewöhnlichem Heu, je 1 von Brandheu und verkohltem Heu mit folgendem Ergebnis:

	Wasser	Protein	Rein-Eiweiß	Amid-N	Verdaul. Eiweiß	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	P_2O_5	K_2O	CaO
Gewöhnliches Heu	15,72	9,08	—	—	—	2,02	41,41	25,29	6,48	—	—	—
	11,81	7,06	6,85	0,04	3,71	0,90	51,51	23,50	5,22	0,52	2,54	0,88
	11,12	5,91	5,14	0,12	1,10	1,03	52,50	25,00	4,44	0,41	1,89	0,52
	8,55	12,47	11,48	0,15	9,99	3,81	46,03	20,00	9,14	0,76	3,23	1,19
Brandheu	8,85	12,36	—	—	—	2,60	59,02	6,07	11,00	—	—	—
Verkohltes Heu . .	10,25	10,61	9,19	—	2,52	2,52	39,92	28,70	8,00	0,70	2,15	—
Zusammensetzung von Gras und daraus bereitetem Heu:												
Gras frisch . . .	68,62	3,99	3,27	0,11	2,26	0,42	16,31	8,40	2,26	—	—	—
Trockensubstanz . .	—	10,80	10,42	0,35	7,20	1,33	53,90	26,77	7,20	—	—	—
Heu, lufttrocken .	20,74	6,51	5,09	0,23	3,36	1,00	44,01	23,14	4,60	—	—	—
Heu, Trockensubst.	—	8,21	6,42	0,29	4,24	1,26	55,52	29,21	5,80	—	—	—

Ferner kamen Proben getrockneten Grünfutters mit folgendem Ergebnis zur Untersuchung. Weiter wurde Grünfutter untersucht und enthielt dieses in %:

(Siehe Tab. S. 245.)

Beim Besuche einer Schweineweide bemerkte der Vf. am Boden kleine, von den Schweinen zerkaute und von ihnen dann ausgespiene Weidegrasbissen von etwa Eigröße. Es ließ sich beobachten, daß solange das Gras ganz jung und weich war, alles verschluckt und nichts ausgespuckt wurde, daß dies dagegen, wenn das Gras bereits älter wurde und sobald sich die Tiere

[1]) Ber. über die Tätigk. d. K. Ldwsch. Ctrl.-Versuchsst. f. Bayern in München f. d. J. 1914, S. 22—25.

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extrakt-stoffe	Rohfaser	Asche	Rein-eiweiß
Weidegras	8,95	11,06	1,93	36,29	31,69	10,08	—
„	7,83	10,50	3,34	45,16	26,61	6,56	6,8
Raygras + Weißklee	10,50	10,18	3,46	43,54	26,25	6,37	6,8
Sommerweizen v. d. Schossen	8,18	11,59	4,20	42,92	24,74	8,37	—
Mais	8,37	9,21	2,60	45,74	26,15	7,96	—
Ölrettich	7,80	9,14	2,52	46,52	24,42	9,60	—
Buchweizen	8,00	8,37	2,26	54,64	18,33	8,40	—
Sulla*)	7,95	6,34	1,62	55,50	20,02	8,57	—
Rotklee	8,08	18,71	4,04	40,74	17,63	10,80	—
Serradella	7,73	13,02	3,07	43,22	24,38	8,54	—
Luzerne	7,70	26,08	3,98	36,22	16,20	9,82	—
Erbsen	7,49	12,91	3,60	47,65	20,50	7,85	—
Rübenblätter u. Köpfe, getrockn.	6,40	18,38	1,56	47,06	10,00	16,00	—

*) Hedysarum Sulla.

schon einigermaßen sattgefressen hatten, stattfand. Das Gleiche zeigte sich bei anderem Grünfutter, bei dem obigen (abgesehen von dem letztgenannten). Durchweg zeigten die sog. Schweinebissen einen wesentlich geringeren Gehalt an Protein und Fett, dagegen einen höheren Gehalt an Rohfaser.

Untersuchungen über die verschiedenen Stroharten mit besonderer Berücksichtigung der Zusammensetzung der Rohfaser und der Zusammensetzung und Verdaulichkeit unter dem Einfluß der Witterung. Von **F. Honcamp** und **F. Ries** unter Mitwirkung von H. Müllner.[1]) — Die nach der üblichen Untersuchungsweise erhaltenen Ergebnisse für Getreidestroh sind nachstehend zusammengestellt, in % der Trockensubstanz:

	Stroharten	Roh-Protein	Rein-Eiweiß	N-freie Extraktst.	Rohfett	Rohfaser	Pentosane	Asche (rein)
Aus dem Jahre 1911 trocken	Hafer	3,35	3,25	45,36	1,73	42,84	26,21	6,72
	Wintergerste	5,02	4,65	45,95	1,54	42,06	25,93	5,43
	Sommergerste	4,00	3,80	45,34	1,40	44,29	26,10	4,97
	Winterweizen	2,63	2,46	47,02	1,12	46,26	25,68	2.97
	Sommerweizen	2,74	2,61	44,47	1,85	46,61	27,41	4,33
	Winterroggen	3,36	3,21	42,73	1,78	48,59	26,65	3,54
	Sommerroggen	3,68	3,44	48,51	1,83	42,99	26,07	2,99
Aus d. Jahre 1912 naß	Hafer	2,96	2,66	41,67	1,62	49.03	26,41	4,72
	Wintergerste	5,49	5,29	43,00	0,89	44,55	26,70	6,07
	Sommergerste	3,56	3,39	42,01	1,39	45,79	27,03	7,25
	Winterweizen	4,78	4,58	42,06	0,88	47,86	25,11	4,42
	Winterroggen	3,80	3,50	45,34	1,62	44,75	26,48	4,49
	Dinkel (Spelzweizen)	2,74	2,52	42,09	0,93	46.93	27,59	7,31
	Cruciferen- und Leguminosen-Stroharten.							
Aus dem Jahre 1912	Raps	4,45	4,19	36,02	0,96	52,86	23.16	5,71
	Rübsen	6,70	6,05	36,49	0,83	48,96	21.91	7,02
	Erbse I	9,79	9,12	35,60	1,51	47,66	18,96	5.44
	„ II	8,98	8,36	34,53	1,59	50,78	19,65	4,12
	Lupine	5,65	5,23	32,87	1,31	57,57	21,30	2,60

Dieser Untersuchung folgte die Bestimmung der Gehalte an anorganischen Bestandteilen der Stroharten. Wir bringen die Ergebnisse in gleicher Aufstellung, wie sie von den Vff. mitgeteilt sind.

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, 44, 301—398. Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Rostock. Ein Teil der vorliegenden Arbeit bildet die Dissertation von F. Ries.

		Gehalt an Reinasche in der lufttr. Subst. %	Gehalt an Reinasche in der Trock.-subst. %	100 Teile der lufttrocknen Substanz enthalten: SiO_2	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	Bezogen auf Reinasche: SiO_2	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O
Getreidestroh 1911	Hafer. . . .	5.89	6,72	1,03	2,62	0,69	0,16	3,39	17,48	44.48	11,71	2,71	57,55
	Wintergerste .	4,76	5,43	1,24	2,69	0,52	0,15	2,71	26,05	56,51	10,92	3,15	56,93
	Sommergerste .	4.40	4,97	2,11	0,25	0,74	0,15	2,85	47,95	5,68	16,81	3,40	64,77
	Winterweizen .	2,71	2,97	1,53	0,14	0,39	0,18	2.04	56,45	5,16	14.39	6,64	75,27
	Sommerweizen	4,02	4,33	1,87	0,13	0,38	0,15	2,24	46,51	3,23	9,45	3.73	55,72
	Winterroggen .	3,16	3,54	1,16	0,35	0,37	0,12	1.72	36,70	11,07	11,70	3,79	54,43
	Sommerroggen	2,65	2,99	1,02	0,23	0,50	0,12	1,12	38,49	8,54	18,86	4,52	42,26
Getreidestroh 1912	Hafer. . . .	3,98	4,72	1,24	1,80	0,42	0,10	2,38	31,15	45,22	10,55	2,51	59.79
	Wintergerste .	4,98	6,07	1,94	0,38	0,39	0,14	1.33	38,95	7,63	7,83	2,81	26,70
	Sommergerste .	5.86	7.25	2,40	0,22	0,54	0,14	1.55	40,95	3,75	9,21	2,38	26,45
	Winterweizen .	3,56	4,42	2,01	0.27	0,73	0.14	1,04	56,46	7,58	20,50	3,93	29,21
	Winterroggen .	3,78	4,49	1,52	2,58	0,52	0,14	2,90	41,00	68,25	13.75	3,70	76,71
	Dinkel . . .	6,72	7,31	5,40	0,13	0.30	0,08	1,05	80,35	1,93	4,46	1,18	15,62
Leguminosen usw. 1912	Raps	5,20	5,71	0,24	0,31	1,63	0.19	1.36	4,61	5,96	31,34	3,65	26.15
	Rübsen . . .	6,29	7.02	0,21	0,13	2.21	0,21	1,37	3,33	2,06	35,13	3,33	21,78
	Erbse I . . .	4,89	5,44	1,21	0,28	1,75	0,20	1,00	24,74	5,72	35,78	4,09	20,44
	„ II . .	3,49	4,12	1,03	0,28	1,35	0,11	1,15	29,51	8,02	38,68	3,15	32,95
	Lupine . . .	2,37	2,60	0,21	0,12	0,73	0,14	1,29	8,86	5,06	30,80	5,90	54,43

Untersuchungen über die Zellmembran bezw. die Rohfaser der verschiedenen Strohsorten. Es wurden die „Weender-" und die „König"schen Methoden der Rohfaserbestimmung bei diesen Strohsorten verglichen, wobei das König'sche Verfahren in allen Fällen eine geringere Ausbeute an Rohfaser als das Weender liefert, was durch einen wesentlich größeren Gehalt der Rohfaser der letzteren Methode an furfurolliefernden Substanzen bedingt ist. Das König'sche Verfahren liefert eine fast pentosanfreie Rohfaser. Bestimmt man in der Weender Rohfaser das Pentosan, ebenso in der König'schen Rohfaser und bringt diese Pentosangehalte von den bezüglichen Rohfasern in Abzug, so ergeben sich beiderseitig fast gleiche Mengen pentosanfreie Rohfaser. Bezüglich der weiteren Ausführungen verweisen wir auf die Originalmitteilung und beschränken uns auf die Mitteilung der Ergebnisse von mit den Stroharten ausgeführten Ausnützungsversuchen. Unter Zugrundelegung der für die einzelnen Stroharten ermittelten Zusammensetzung und der gewonnenen Verdauungscoefficienten berechnen sich folgende Gehalte an verdaulichen Nährstoffen, verdaulichem Eiweiß und Stärkewert:

in %		Protein	N-fr. Extraktstoffe	Rohfett	Rohfaser	verdaul. Eiweiß	Stärkewert
Haferstroh	1911	0,36	21,68	0,74	22,96	0,26	21.44
„	1912	0,16	15,63	0,71	29,71	—	18.26
Sommerroggenstroh	1911	1,17	23,24	0,95	23,43	0,97	24,43
Winterroggenstroh .	1911	0,76	17,43	1,11	26,68	0,61	17.97
„ .	1912	1,03	16,01	0,83	25,91	0,73	16.82
Sommerweizenstroh	1911	0,15	18,14	0,08	23,35	0,02	15,61
Winterweizenstroh .	1911	—	18,34	0,48	21,19	—	13,38
„ .	1912	2,49	15,65	0,50	22,40	2,29	13,15
Sommergerstenstroh	1911	0.62	20,40	0.62	24,23	0.42	19,61
„	1912	0.83	16,38	0,54	25.51	0,66	16,71
Wintergerstenstroh.	1911	0,47	22,24	0,95	24.98	0,10	24,26
„	1912	2,62	17,80	0,50	22.05	2,42	16,99
Dinkelstroh . . .	1912	1,15	13,64	0,59	21,92	0,93	10,04

Die Ergebnisse der umfassenden Arbeit werden schließlich in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Die allgemeine Anschauung, daß das Sommergetreidestroh ohne weiteres rohfaserärmer ist, als das entsprechende Wintergetreidestroh, dürfte in vielen Fällen nicht zutreffen und diese Ansicht daher auch nicht als allgemein gültig anzusehen sein. 2. Der Einfluß der Witterungsverhältnisse ist auf den procentualen Gehalt der verschiedenen Getreidestroharten an organischen wie anorganischen Bestandteilen ein verhältnismäßig geringer, wenigstens tritt er nicht in so scharfer Weise wie namentlich bei proteinreicheren Rauhfutterstoffen (Wiesenheu, Kleeheu usw.) hervor. 3. Die König'sche Rohfasermethode liefert eine in der Hauptsache pentosanfreie Rohfaser, was für die Weender Methode nicht zutrifft. Hierauf wird wohl auch in vielen Fällen die geringere Rohfaserausbeute nach dem König'schen Verfahren zurückzuführen sein. 4. Die König'sche Methode zur Bestimmung der Reincellulose und der inkrustierenden Substanzen (Lignin und Kutin) halten wir nicht für richtig. Sie gibt für die Reincellulose zu niedrige, für die inkrustierenden Substanzen häufig unrichtige Werte. Das beste Verfahren zur Bestimmung der Reincellulose ist zurzeit jedenfalls dasjenige von Groß und Bevan. 5. Ein wesentlicher Unterschied in der Verdaulichkeit des Sommer- und Wintergetreidestrohes hat sich aus unseren Versuchen nicht ergeben; die verschiedenen Stroharten sind vielmehr in dieser Hinsicht als einander annähernd gleichwertig anzusprechen. Das Stroh der Cruciferen (Raps und Rübsen) ist gegenüber dem Getreidestroh als minderwertiger zu bezeichnen. Als letzterem ungefähr gleichwertig aber ist das Stroh der Leguminosen anzusprechen. 6. Der Wert eines Rauhfutterstoffes kommt richtig einzig und allein im Stärkewert zum Ausdruck. Die Klassificierung nach Protein- und Rohfasergehalt führt in der Regel zu falschen Beurteilungen. 7. Der verdaute Anteil der Rohfaser besitzt die Zusammensetzung der reinen Cellulose. In bezug hierauf ergeben die Untersuchungen unter Zugrundelegung der Weender Rohfaser besser untereinander übereinstimmende Resultate als bei der König'schen Rohfasermethode. Die Ursache hierfür dürfte wohl darin zu suchen sein, daß bei letzterem Verfahren einerseits ein Teil der Cellulose zerstört wird, anderseits aber häufig doch noch erhebliche Teile von Lignin und Kutin zurückbleiben.

Verbesserte Bereitung von Sauerfutter (Milchsäureensilage). Von **Costantino Gorini.**[1]) — Auf Grund früherer Untersuchungsergebnisse und von neueren „Milchkulturen" hat der Vf. ein bakteriologisches Kontrollverfahren aufgestellt und unterscheidet 4 Typen von Sauerfutter: 1. Silotypus mit einer Mikroflora, die vorwiegend aus Buttersäure-Bakterien besteht; 2. desgl. mit vorwiegend Milchsäure-Bakterien; 3. desgl. mit einer vorwiegend fäulniserregenden Mikroflora und 4. desgl. mit äußerst geringer und bedeutungsloser Mikroflora. In ein und derselben Sauerfuttereinlage können sich Partien finden, die zu den verschiedenen Typen gehören und zwar je nach der Art der eingelegten Futtermittel und nach dem Grad der Belastung. Den beiden ersten Typen entsprechen die gut ausgefallenen normalen Sauerfutterarten, den beiden anderen die schlecht ausgefallenen. Zwischen dem ersten und zweiten Typus, welche beide

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 261—265.

nach Farbe, Geruch, Konsistenz und Feuchtigkeit normal sind, besteht ein gewisser Unterschied; der zweite Typus hat eine lebhaftere Farbe und einen weniger sauren Geruch. Dieses Sauerfutter, in welchem die Milchsäurebakterien vorwiegen, kommt zustande, wenn die Temperatur niemals über 50° C. steigt, während das Sauerfutter mit Buttersäurebakterien bei nahe 60° C. Temperatur entsteht. Die Temperatur ist der entscheidende Faktor, der also geregelt werden muß. Mit Ausnahme der unter 3 u. 4 genannten Ensilage-Typen sind alle Ensilagen mehr oder weniger sauer. Aus den milchbakteriologischen Untersuchungen geht hervor, daß die normalen Sauerfutterarten einer Gärung, die entweder von vorwiegenden Milchsäurebakterien oder von vorwiegenden Buttersäurebakterien bewirkt wird, unterworfen sind; diese Bakterienarten müssen aber eine Säuerung des eingelegten Futters hervorrufen. Die Unterscheidung der 1. u. 2. Typen Ensilagen muß auf die verschiedenartige vorherrschende Gärungsrichtung, welche in dem Futter vor sich gegangen ist, gegründet werden. Dieser Unterschied ist im Sauerfutter von besonderer Bedeutung für die Darmflora und die fäcale Flora des Rindviehs und für die Herstellung von Molkereiproducten. Buttersäureensilage ist am ehesten nachteilig, sei es wegen des Geruches oder Geschmackes, den sie der Milch und der Butter erteilen können, sei es wegen der Blähungserscheinungen, die ihre Mikroflora in den Käsen hervorzurufen vermag; nachteilig auch auf die Darmfunktionen des Rindviehs. Dagegen bietet die Milchsäureensilage keine Unbequemlichkeiten. Der Vf. empfiehlt zur Erreichung eines solchen Sauerfutters dem einzulegenden Futter Reinkulturen von Milchsäurebakterien zuzusetzen. Die Ergebnisse der chemischen Analysen solchen Sauerfutters zeigten, daß dieses Futter einen höheren Grad von Säure, einen geringeren Verlust an Protein-N und einen geringeren Verbrauch von Zuckerarten während des Gärungsprocesses zeigte; es hatte sich also ein günstiger Einfluß der Milchsäurebakterien auf die Erhaltung des Futters geltend gemacht.

Ein Einsäuerungsversuch mit Rübenschnitzeln unter Verwendung von Milchsäurebakterien. Von **D. Meyer.**[1]) — In der Versuchsstation Lauchstädt wurde ein Versuch über den Einfluß von Milchsäurebakterien auf den Säuerungsproceß von Rübenschnitzeln ausgeführt. Die Einmietung der Schnitzel geschah in 4 1 qm großen gemauerten Gruben, die vor Regen durch Überdachung geschützt waren. Der zur Verwendung gelangende „Warmmilchsäurebacillus“ wurde in geeignete Nährlösung gebracht und verdünnt mit Hilfe einer Gießkanne auf 8—10 cm starke Schnitzelschichten gleichmäßig verteilt und in 2 der Gruben gebracht, feste gestampft, dann zunächst mit einer 2 cm dicken Strohhäckselschicht und hierauf mit einer 40 cm dicken Erdschichte bedeckt. In gleicher Weise, jedoch ohne die Bazillengabe, wurden zwei andere Gruben zur Kontrolle beschickt. Je eine Grube wurde mit 1300 kg Schnitzel beschickt. Nach 160 Tagen, am 7. Mai wurde der Versuch beendet und die Verluste, die während der Lagerung die Schnitzel erfahren hatten, festgestellt. Diese Verluste betrugen durchschnittlich:

---

[1]) Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, 34, 407.

	Trockensubstanz	Organ. Substanz	Rohprotein	Reineiweiß	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe
Ohne Milchsäurebakterien	15,78	19,27	10,95	14,90	11,49	23,09
Mit „	14,53	17,17	8,65	13,69	9,61	20,93

Der Gesamtsäuregehalt der gelagerten Schnitzel, als Milchsäure berechnet, betrug bei den Schnitzeln:

Ohne Bakterienzusatz 1,53 %, davon flüchtige Säuren 0,30 %
Mit „ 1,35 %, „ „ „ 0,24 %.

Der Säuerungsgrad war hiernach in den nichtbehandelten Schnitzeln, ebenso wie die Verluste an Substanz ein größerer wie in den behandelten Schnitzeln. Dieser Befund dürfte nach dem Vf. darin seine Erklärung finden, daß eine der nichtbehandelten Gruben, an einen Tiefstall grenzend, durchweg höhere (um 0,5—9,0 ° C.) Temperaturen aufwies als die anderen. Das Aussehen der Schnitzel war in allen Fällen gleich. Das Aroma der mit Milchsäurebakterien behandelten Schnitzel war etwas verschieden von nichtbehandelten. Die niedrige Außentemperatur hat eine Abkühlung der kleinen Gruben und ein Ausbleiben der Bakterienwirkung verursacht.

Die Flüchtigkeit der Milchsäure. Von **E. B. Hart** und **J. J. Willaman.**[1]) — Die Vff. haben im Anschluß an ihre Arbeit über die flüchtigen Säuren in Mais-Silage Untersuchung über die Flüchtigkeit der Milchsäure angestellt, durch welche sie feststellten, daß die Milchsäure nur wenig im Dampfstrom von 100 ° flüchtig ist. Die Menge der bei der Destillation aus Silage übergehenden flüchtigen Säuren ist unbedeutend. In 4 l Destillat sind Mengen vorhanden, die nicht mehr als 3—4 ccm 0,1 Norm. Alkali entsprechen.

Analysen von Gersten. Von **C. Brunner** und **A. Voigt.**[2])

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extraktst.	(Reinstärke)	Rohfaser	Asche
Russische	11,52	13,18	1,17	69,46	(50,17)	2,27	2,40
Nordamerikanische	12,00	11,90	1,60	67,90	46,24	4,40	2,20

Cohune-Nüsse. Von **A. Scholl.**[3]) — Diese Nüsse sind die Samen einer Palmenart und wurden mit folgendem Ergebnis untersucht: Gewicht einer Nuß im Durchschnitt 46 g, auf die Kerne entfallen 14,5 %, auf die innere Schale 65,6 % und auf die äußere Schale 19,9 %. Die Kerne enthalten Wasser 6,85, Protein 6,86, Fett 69,65, N-fr. Extraktstoffe 8,81, Rohfaser 6,39 und Asche 1,44 %. Die Untersuchung des ausgepreßten Fettes ergab: Polarisation 0, Refraction bei 40 ° 36,6, freie Säure 100 g = 3,7 ccm Normal, Verseifungszahl 258,3, Reichert-Meißl'sche Zahl 8,0, Polenske-Zahl 16,4 (Fettsäuren flüssig), Jodzahl 9,55.

Der Futterwert des Minzenkrautes. Von **O. Dafert.**[4]) — Die Untersuchung sollte den Futterwert von Minzenkraut, nach Verflüchtigung des ätherischen Öles desselben, feststellen und wurden hierzu die Destillationsrückstände von 2 Minzenarten verwendet. Die analytischen Ergebnisse zeigen folgende Zusammensetzung (von a) Mentha piperita L., von b) Mentha canadensis var. piperascenz Brig.).

---

[1]) The Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 919. — [2]) XXII. Jahresber. 1912/13 über die Tätigk. der Abt. f. Samenkontrolle, Instit. f. angewandte Botanik, Hamburg 1913, S. 62. — [3]) Ber. über die Tätigk. d. ldwsch. Versuchsst. Münster i W. 1914, 26. — [4]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. 1914, **17**, 839—842.

	Wasser	Gesamt-Protein*)	Eiweiß			Amide und Amidosäuren	Rohfett	N-freie Extraktstoffe			Rohfaser	Asche	davon Sand	Stärkewert
			verdaul.	unverdaul.	gesamt			gesamt	davon Stärke	davon Pentosane				
a)	7,55	18,81	6.04	10,36	16,40	2,41	1,64	49,85	13,60	7,02	8,69	13,06	1,64	50,8
b)	7,52	15,30	4,93	7,98	12,91	2,38	1,77	49,26	14,82	9,18	13,53	12,62	1,42	60,5

*) N × 6,25.

Der Stärkewert wurde unter der Annahme einer Verdaulichkeit des Fettes von 25 %, der N-freien Extraktstoffe von 80 % und der Rohfaser von 50 % berechnet.

Die Schwertbohne (Canavalia ensiformis). Von **F. Barnstein.**[1]) — Die Pflanze ist eine Leguminose, die in Deutsch-Ostafrika und vielen anderen tropischen Ländern wächst und sich besonders durch sehr reichliche Erträge und ihre Unempfindlichkeit Witterungseinflüssen gegenüber auszeichnet. Sie würde wegen ihres hohen Nährstoffgehaltes und wegen ihrer leichten Kultur ein willkommenes Kraftfutter bilden, wenn ihre Bekömmlichkeit unzweifelhaft feststände. Das festzustellen bleibt geeigneten Instituten vorbehalten. Der Vf. stellte mit 2 Hammeln unter Mitwirkung von J. Volhard einen Ausnutzungsversuch in 2 Perioden an. In der 1. Periode erhielten die Versuchstiere pro Tag und Kopf 1000 g Wiesenheu + 10 g Salz, in der 2. Periode dazu noch 200 g geschrotene Bohnen. Das Futter wurde gern und vollständig aufgenommen und kamen Störungen im Befinden der Tiere nicht vor. Nach Untersuchung der Canavalia-Bohne seitens des Vf. enthielten diese — und wurden von den Hammeln im Durchschnitt verdaut:

	Wasser	Rohprotein	(Reinprotein)	Fett	N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche
Originalzustand in %	13,26	31,51	24,82	2,18	41,99	8,59	2,47
Verdaut in % d. Stoffe	—	80,5	—	72,1	99,1	72,9	—

von der Trockensubstanz 87,5 % und von der organischen Substanz 88,6 %. — Bei diesen Versuchen waren die Tiere bei der verhältnismäßig hohen Ration von 200 g geschrotener, ohne jeglichen Vorsichtsmaßregeln gefütterter Bohnen anscheinend nicht geschädigt worden. Es wäre jedoch voreilig, daraus schließen zu wollen, daß Canavaliasamen unter allen Umständen ein für unsere Haustiere unschädliches Futter darstellen.

Cassava. Von **Jose S. Camus.**[2]) — Die Cassavawurzeln wurden in drei Varietäten seit 1890 auf der Farm des College of Agriculture angebaut. Im J. 1913 wurden von diesen Varietäten pro ha an Wurzeln geerntet: weißgestielte 11 000, rotgestielte 9000 und gewöhnliche Varietät 7000 kg. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung der Cassava in %:

	Wasser	Protein	Stärke	Rohfaser	Asche	HCN (Bark)	HCN edible portion
White Petioled	67,84	1,13	24,88	1.795	4,15	0,043	0,023
Red „	67,11	1,312	25,79	1,816	3,81	0,046	0,028
Intermediate	69,39	1.13	23,82	2,27	3,15	0,048	0,023

Stärke ist Dextrose × 90. Zucker und Dextrin waren nur in Spuren vorhanden.

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **45**, 113—122. Mitt. a. d. Versuchsst. Möckern. — [2]) The Philippine Agriculturist and Forester 1914, Vol. III, S. 75.

Die chemische Zusammensetzung von Sweet Potatoes der Philippinen-Insel. Von **Segundo D. Labayen.**[1]) — Es handelt sich um 28 Proben verschiedener Varietäten; doch wurde nicht von allen Proben die volle Analyse ausgeführt, sondern nur von 16, spec. Gewicht, Feuchtigkeit, Asche und Stärke bei allen Proben. Wir geben hier nur die Höchst- und niedrigsten Gehaltszahlen:

			von 16 Proben	
Spec. Gewicht	schwankte zwischen	0,99 u. 1,16	Dextrin	2,21—5,56 %
Wasser-Gehalt	„ „	63,08 u. 77,99 %	Sucrose	0,53—2,42 „
Asche-Gehalt	„ „	0,72 u. 2,04 „	Glucose	0,21—0,98 „
Stärke-Gehalt	„ „	10,11 u. 25,91 „	Rohfaser	0,46—1,18 „

Protein bei 22 Proben 0,25—2,44 %.

Der Ertrag pro ha in kg schwankte bei 20 Proben von 4200—24160 kg.

Zusammensetzung von Bananen-Stengel und -Blätter. Von **Nemesio B. Mendiola.**[2]) — Der Vf. hat eine Mischung von Stengeln und Blätter von der dort heimischen Bananenart Saba Banana untersucht. Die Mischung entsprach dem Mengenverhältnis von Blättern und Stengeln, wie es am Baume vorkommt. Das Ergebnis der Analyse war folgendes in %:

	Wasser	Protein	Invertzucker	Asche	Rohfaser	N-fr. Extraktst.
im frischen Zustande	93,10	0,62	0,43	1,69	1,74	2,42
wasserfrei	—	8,99	6,20	24,40	25,20	35,21

Es ist bemerkenswert, daß die Pflanze (Blätter und Stengel) zu über 9/10 aus Wasser besteht und daß Rohfaser und Asche nahezu die Hälfte der Trockensubstanz ausmachen. Die Asche der Stengel enthielt 36,67 % K_2O, 4,28 % P_2O_5, 0,15 % MnO, 9,59 % CaO und 1,59 % MgO. Die untersuchten Stengel lieferten 1,34 % Asche und 0,03 % N. Arbeitstiere sollen eine Vorliebe für dieses Futter haben.

Über den Futterwert des Ampferknöterichs (Polygonum lapathifolium). Von **K. Störmer** und **R. Kleine.**[3]) — Die Vff. untersuchten diese als Unkraut auf allen Äckern stark auftretende Pflanze im grünen Zustande und stellten folgende Zusammensetzung fest:

	Wasser	Rohprotein	Fett	N-fr. Extraktst.	Rohfaser	Asche	Stärkewert
%	71,74	3,07	0,69	14,03	8,08	2,39	11,2 kg pro dz

Verdauliches: Rohprotein	Reineiweiß	Fett	Rohfaser	Kohlehydrate
1,72	1,25	0,35	4,70	9,35 %

Hiernach kommt der Futterwert dieser Pflanze dem des Weidegrases sowie auch dem des in Blüte stehenden Ray- und Knaulgrases nach. Nach den Äußerungen praktischer Landwirte sind die Erfahrungen mit der Verfütterung dieses Knöterichs durchaus befriedigend gewesen und wurden nach Verfüttern dieses Unkrautes Krankheitserscheinungen nicht beobachtet. Auch als Milchfutter hat sich diese Pflanze bewährt.

Futtermittelanalyse der Maisflocken. Von **Hans Rossmann.**[4]) — Die Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	Protein	Fett	N-fr. Extraktst.	Rohfaser	Asche
10,94	26,03	10,33	45,84	5,90	0,96 %

---

[1]) The Philippine Agriculturist and Forester 1914, Vol. III, S. 79 u. 80. — [2]) Ebend. Vol. III, Nr. 4, S. 80. — [3]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, Nr. 80, S. 890. — [4]) Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 20, S. 279 (Mitt. a. d. Labor. d. Ver. d. Stärke-Interessenten in Deutschland u. d. Ver. Deutsch. Kartoffeltrockner).

Hefe-Futtermittel. Von **Joh. Schröder.**[1]) — Der Vf. bespricht die Möglichkeit der Herstellung von Futtermittel aus Hefe durch deren Pressung und Trocknung und teilt die chemische Zusammensetzung solcher Futterhefen aus früheren Jahren und aus dem J. 1913 mit, wie folgt:

	Wasser	Asche	Rohfett	Gesamt-Protein u.	N-fr. Substanzen
1909 . . .	10,0	7,8	1,3—6,0	54,0—56,3	24,0—24,6 %
1913 . . .	—	—	0,8—1,0	52,0—54,0	26,0—30,0 „

Untersuchung von 2 Proben Trockentreber. Von **E. Weber.**[2]) — Der Futterwert ergiebt sich aus folgendem Ergebnis der Untersuchung. Die Proben enthielten in % der Trockensubstanz (Wasser 7,9 bezw. 7,7 %):

	Rohprotein	Rohfett	N-fr. Extraktst.	Rohfaser	Rohasche
1.	21,4	8,7	48,4	16,4	5,1
2.	19,9	9,0	49,5	16,4	5,2

Zusammensetzung von nach verschiedenem Gärverfahren erhaltener Maisschlempe. Mitgeteilt von **J. Groß.**[3]) — Die Analysen der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Kempen ergaben in %:

Maisschlempe	Protein	Fett	N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Wasser
I. nach bakterienfr. Gärverfahren	36,46	17,67	28,57	10,00	2,00	5,30 %
II. nach d. Flußsäure-Verfahren	22,64	4,39	53,59	5,87	7,18	6,33 „

Abfälle der Haferverarbeitung. Von **Em. Haselhoff.**[4]) — Die Verarbeitung des Hafers zur Gewinnung von Nährmitteln erfolgt im wesentlichen nach 2 Verfahren, nämlich nach dem deutschen und nach dem amerikanischen Verfahren. Beiden Verfahren ist eine gründliche Reinigung des Hafers von Staub, Schmutz, fremde Sämereien, insbesondere von Unkrautsamen, gemeinsam, welche durch Windfegen, Schüttelvorrichtungen, Trieure, Siebe erreicht wird. Der so gereinigte Hafer wird nach dem deutschen Verfahren in Wasser oder in Dampf gekocht, oder nach dem amerikanischen Verfahren geröstet. Nach dieser und weiterer Behandlung erhält man bei der Verarbeitung des Haferkorns zur Herstellung menschlicher Nahrungsmittel im wesentlichen folgende Abfälle. 1. Bei der Reinigung des Hafers verbleibender Rückstand; abgesehen von Staub, Erde, bestehend aus Gemischen verschiedenartiger Samen (Wicken, Gerste, Unkrautsamen usw.) mit leichteren Haferkörnern; 2. Haferhülsen, Haferspelzen oder Haferschalen, die durch Schälen des Hafers und Reinigen durch Sicht- und Bürstenmaschinen erhalten werden; 3. Haferkleie, erhalten bei der weiteren Verarbeitung des geschälten Hafers aus der äußeren Samenhülse des Haferkernes und den zunächst darunter liegenden Schichten, untermengt mit größeren oder kleineren Mengen von Mehlteilchen; 4. Haferfuttermehl I, der von Schalen möglichst gereinigte Haferabfall (beim Schälen abbrechende Kornspitzen, Mehlteilchen usw.), aus dem auch die Fruchthaare bis zu einem gewissen Grade entfernt sind; 5. Haferfuttermehl II, bestehend aus Haferabfällen und Fruchthaaren mit größerem Besatz an Haferspelzen, der eine Folge technischer Mängel oder ungeeigneter Fabrikationseinrichtungen oder auch auf absichtlichen Zusatz von Haferhülsen zurückzuführen sein kann. — Zahlreiche Proben der vier Abfall-

[1]) Sonderabdr. aus Revista de la Asociacion Flural de Uruguay 1914, **43**, Nr. 7. — [2]) Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 119. — [3]) Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 26, S. 351. — [4]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 737—742 (Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen).

sorten wurden vom Vf. chemisch untersucht. Aus den Ergebnissen ergiebt sich als mittlere Zusammensetzung der Abfälle:

Bezeichnung des Abfalles	Wasser %	Rohprotein %	Rohfett %	Stickstofffreie Extraktstoffe im ganzen %	darin Stärke %	Rohfaser %	Asche %	Sand %	Zahl der Untersuchungen
1. Haferhülsen	7,74 5,08-9,80	2,48 1,76-3,58	1,30 0,71-2,44	52,21 49,39-53,85	2,44 Spur—4,77	31,49 27,47-33,90	4,78 2,97-5,57	2,09 1,28-2,77	16
2. Haferkleie	8,83 7,43-10,33	17,40 13,54-22,01	9,67 8,17-11,08	57,02 46,47-66,33	37,29 24,16-54,70	2,73 1,32-5,50	4,43 2,73-6,20	0,11 0,03-0,30	25
3. Haferfuttermehl I	8,59 7,11-10,03	15,46 12,65-17,66	8,92 7,79-12,13	61,12 57,52-67,40	46,25 41,37-57,11	2,12 1,32-2,85	3,33 2,25-4,08	0,34 0,15-0,67	17
4. Haferfuttermehl II	7,88 5,35-10,35	12,04 8,95-14,00	6,56 3,87-8,43	53,43 45,96-60,60	27,39 13,35-42,12	14,31 7,47-20,88	5,69 3,82-7,65	1,36 0,67-2,83	33

Der Unwert der Haferhülsen ergiebt sich aus der Zusammensetzung von selbst. Die echte Haferkleie ist ein recht gutes Futtermittel und kommt dem Haferfuttermehl I nahezu gleich. Die Menge der abfallenden Haferkleie ist nicht erheblich. Der Vf. hat, wie es im Handel meist üblich ist, die Futtermehle in 2 Gruppen gebracht. Die Unterscheidung der beiden Arten Haferfuttermehl liegt in dem höheren Fruchthaar- und Spelzengehalt des Futtermehls II mit höherem Rohfasergehalt und niedrigerem Stärkemehlgehalt.

Fischmehl. Von **Emil Haselhoff.**[1]) — Die Verarbeitung von Fischen oder Fischabfällen, die zur Herstellung des käuflichen Fischmehls dienen, geschieht in der Regel — wie der Vf. angibt — in folgender Weise: Zunächst wird dem Rohmaterial durch hydraulische Pressen Öl und Wasser entzogen, dann aus dem Rückstand durch die Einwirkung gespannter Wasserdämpfe in rotierenden geschlossenen Kesseln der Leim ausgeschieden. Der hierbei verbleibende Rückstand wird durch Pressen oder Centrifugieren von Wasser befreit, dann auf Darren getrocknet, schließlich gemahlen und gesiebt und in dieser Form in den Handel gebracht. — Weiter kommt es vor, daß für den Verkauf nicht mehr brauchbare Fische in Abdeckereien unter Druck und bei höherer Temperatur mehrere Stunden gespannten Wasserdämpfen ausgesetzt werden; das hierbei erhaltene Fabrikat ist meistens reicher an Fett. Die von 23 Proben mitgeteilten Untersuchungsergebnisse lassen erhebliche Schwankungen im Gehalte der festgestellten Bestandteile erkennen, wie folgende Zahlen erweisen:

Wasser	Rohprotein	verdaul. Protein	Fett
5,90—18.91	38,83—58,96	30,43—54,52	1,55—14,03 %
Asche	**phosphors. Kalk**	**Kochsalz**	**Sand**
20,53—45,07	7,80—36,16	0,70—20,20	0,10—6,05 %

Von den 23 Proben waren einige besonders bezeichnet, deren Zusammensetzung hier noch aufgeführt werden soll und zwar unter a) die von „grobem Fischmehl", b) „feinem Fischmehl", c) „reinem Walfischmehl",

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 137—143 (Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen).

d) „Ia englischem Weißfischmehl" und e) die von „norwegischem, entfettetem Heringsmehl":

	Wasser	Rohprotein	verdaul. Protein	Fett	Asche	phosphors. Kalk	Kochsalz	Sand
	%	%	%	%	%	%	%	%
a)	10,95	38,83	35,07	1,57	45,07	36.16	3,74	1,00
b)	16,29	51,48	42.83	3,24	23,71	15,71	6,08	2,89
c)	5,90	44,26	30,43	14,03	31,33	26,43	0,70	2,15
d)	14,85	56,45	49,21	5,42	23,35	16,45	2.52	0,38
e)	7,95	40,96	33,76	7,33	40,08	28,95	3,98	3,05

Über Fischfuttermehle. Von **M. Kling.**[1]) — Im J. 1913 wurden in der ldwsch. Versuchsstation zu Speyer 17 Proben Fischfuttermehl, im J. 1914 9 Proben davon und im J. 1912 2 Proben untersucht mit folgendem Ergebnis:

		Protein	Fett	Phosphorsäure	Phosphors. Kalk	Kochsalz	Sand usw.
		%	%	%	%	%	%
1912 Heringsmehl		60,0	10,7	5,5	12,0	—	Spuren
1912 Walfischmehl		70,5	14,3	Spuren	Spuren	—	,,
1913 Fischfuttermehl	i. Mittel v. 27 Prob.	48.2	4,4	10.5	22,9	3,6	—
,,	Schwankungen	30,4—56,2	1,1—8,5	5,6—16,3	12,2—35,6	1,8—6,5	—
1914 ,,	i. Mittel v. 9 Proben	45.9	5,2	9,3	20.3	4,7	—
,,	Schwankungen	31,7—53,6	1,4—10,6	3,9—17,3	8,5—37,9	0—13,5	max. 22,7

Der Vf. stellt folgende Anforderungen beim Ankauf von Fischfuttermehlen. 1. Die Fischfuttermehle sind aus frischen Fischen herzustellen, sie müssen die genügende Frische besitzen, haltbar, unverfälscht, unverdorben und genügend rein sein. 2. Der Gehalt an Protein, der zu garantieren ist, soll mindestens 50 % betragen. 3. Der Gehalt an Fett darf die Höhe von 5 % nicht übersteigen. 4. Kochsalz darf höchstens in Mengen von 5 % in den Fischmehlen enthalten sein. 5. Der Gehalt an phosphorsaurem Kalk beträgt gewöhnlich 20—25 %, größere Mengen sollten in den Fischmehlen nicht vorkommen.

Untersuchungen über die Acidität der wichtigsten Handelsfuttermittel. Von **Leopold Wilk.**[2]) — Nach eingehender Besprechung und Würdigung der über dieses Thema veröffentlichten Arbeiten, geht der Vf. zu seiner Arbeit über, in der der Versuch gemacht wird, für die marktgängigen Futtermittel Durchschnittszahlen und mit gebotener Vorsicht auch Grenzzahlen für die Acidität festzustellen; die mitgeteilten Zahlen sollen jedoch kein abschließendes Urteil in dieser Beziehung bedeuten. Soll aus der Acidität eines Ölkuchens irgend ein Schluß auf dessen Güte gezogen werden, wobei jedoch von dem Alter und der Frische des Futtermittels abzusehen wäre, so braucht man vorerst Mittelzahlen zum Vergleich. Die Aufstellung solcher Mittelzahlen für die einzelnen Kuchen, wie sie vorliegende Arbeit bezweckt, ist der erste Schritt dazu. Der Vf. untersuchte nun von einigen Futtermittelarten eine größere Anzahl von Proben auf ihren Säuregehalt und benutzte hierzu die Methode von Fresenius mit der Abänderung von Loges und mit einer geringfügigen Abweichung seitens des Vf., und war danach die Arbeitsweise folgende: „5 g Substanz

[1]) Ldwsch. Blätter, Offic. Publikat.-Organ d. ldwsch. Berufsgenossenschaft Pfalz. Speyer 1914, Heft Nr. 8, 110—112 (Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Speyer). — [2]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1914, **17**, 231—269.

werden in einem kleinen, dickwandigen Erlenmeyer-Kolben mit 50 ccm wasserfreiem Äther übergossen, worauf man den Kolben gut verkorkt und 3 Stunden unter häufigem Umschütteln stehen läßt. Dann wird filtriert, der Kuchenrest mit wenig Äther aus dem Kolben auf das Filter gespült und zweimal mit Äther gewaschen. Das Filtrat versetzt man mit 20 bis 30 ccm Alkohol und titriert unter Zusatz von einigen Tropfen alkoholischer Phenolphthaleinlösung als Indicator mit $\frac{n}{10}$-Natronlauge." Aus den vom Vf. aufgestellten Tabellen erscheinen außer den Procentzahlen der freien Fettsäuren auf Ölsäure umgerechnet und auf 100 Tl. Kuchen und 100 Tl. Fett bezogen, auch noch die Säurezahlen (Milligramm KOH für 1 g Fett), um Vergleiche mit reinem Fett machen zu können. Zur Vervollständigung des Bildes wurde auch der Gehalt an Protein und Fett beigefügt. Die freie Fettsäure ist als Ölsäure berechnet.

Kürbiskuchen. Von 66 Proben blieben 61 unter einem Gehalt von 5 % Ölsäure im Fett, der bei den 5 anderen Proben bis 9,57 % stieg. Man kann hiernach bis zu 5 % Fettsäuren, auf Fett bezogen, als normal, 5—10 % als erhöht und über 10 % als säurereich bezeichnen. Der Mittelwert für normale Kürbiskuchen ist daher rund 2 % freie Fettsäuren auf Fett bezogen und als Ölsäure berechnet. Der Kürbiskuchen kann als der fettreichste, zugleich auch als der säureärmste aller gebräuchlichen Futtermittel gelten. (Nebenbei: Der Proteingehalt schwankte in den 66 Proben von 36,99—58,06 %, der Fettgehalt von 11,34—29,61 %.)

Sonnenblumenkuchen. Von 67 Proben hatten 37 einen Gehalt von 0—5 % Ölsäure im Fett; 19 Proben von 5—10 % und 11 Proben über 10 %. Für diese Kuchen schlägt der Vf. auf Grund ihres Säuregehaltes folgende Beurteilung vor: Kuchen mit 0—0,5 % Fettsäuren, auf Fett bezogen, sind als säurearm, mit 5—10 % als normal, mit 10—15 % als erhöht und Kuchen mit mehr als 15 % als säurereich zu bezeichnen. Das Maximum von Ölsäure betrug 27 %. (Nebenbei: Der Proteingehalt schwankte bei den 67 Proben von 15,86—40,6 %, der Fettgehalt von 7,68—26,93 %.)

Rapskuchen. Von den untersuchten 38 Proben hatten 18 Proben 0—5 %, 15 Proben 5—10 %, 2 Proben 10—20 % und 3 Proben über 20 % (maxim. 39,92 %) Ölsäure im Fett. Hiernach können Kuchen mit 0—5 % Fettsäuren, auf das Fett bezogen, als säurearm, solche mit 5 bis 10 % als normal, solche mit 10—20 % als erhöht und Kuchen mit mehr als 20 % Fettsäuren als säurereich bezeichnet werden. Der mittlere Säuregehalt beträgt 5 %. (Nebenbei: Der Proteingehalt schwankte von 27.94 bis 40,82 %, der Fettgehalt von 1,96—12,3 %.)

Erdnußkuchen ist von den fettärmeren Ölkuchen, die wegen ihres typisch hohen Gehaltes an freien Fettsäuren charakteristisch sind, an erster Stelle zu nennen. Von den untersuchten 65 Proben enthielten 44 von 0—50 % Fettsäuren, 21 Proben über 50 % Ölsäure (86 % im Max.) im Fett. Die Erdnußkuchen, auch Sesam-, Cocos- und Palmkuchen müssen nach dem Vf. hinsichtlich ihres normalen Säuregehaltes einer anderen Begutachtung unterzogen werden, als die bisher besprochenen Kuchen. Es scheint in der Natur bestimmter Kuchengattungen zu liegen, daß ihr Fett gegen zersetzende Einflüsse wenig widerstandsfähig ist. Der Vf.

schlägt für Erdnußkuchen folgende Grenzzahlen vor: Kuchen mit weniger als 20 % freien Fettsäuren im Fett sind als säurearm, solche mit 20 bis 50 % normal, mit 50—80 % als Kuchen mit erhöhtem Säuregehalt und solche mit mehr als 80 % als säurereich zu bezeichnen. Proteingehalt 44,8—55,4 %, Fett 4,68—13,25 %.

Sesamkuchen. Von 34 Proben zeigten einen Säuregehalt von 0—30 % Fettsäuren 6 Proben, von 30—75 % 16 Proben, von 75—80 % 9 Proben und über 80 % (max. 86,25 %) 3 Proben. Proteingehalt 36,48 bis 45,00 %, Fett 8,16—14,76 %.

Das für die übrigen Ölkuchen, wie Palmkern-, Cocos-, Lein- und Hanfkuchen, sowie für andere Futtermittel erhaltene Zahlenmaterial des Vf. ist für Schlußfolgerungen noch zu lückenhaft und wird zuletzt nebst anderen Futtermitteln in einer gemeinsamen Tabelle zusammengefaßt, auf die wir nur verweisen können. Hier folgen noch die Ergebnisse der Untersuchung von 2 anderen Futtermitteln.

Maistrockenschlempe. Von 32 Proben enthielten im Fett Fettsäuren 4 Proben 0—20 %, 20 Proben 20—35 % und 3 Proben über 40 %, 1 davon, die nur 2,95 % enthielt, 49,8 %, also fast zur Hälfte Fettsäuren. Proteingehalt 21,63—42,85 % (2,95), Fett 9,63—20,75 %.

Reisfuttermehl. Von 41 Proben zeigten 5 Proben einen Fettsäuregehalt von 0—60 % Fettsäuren, 13 Proben 60—75 %, 14 Proben 75—80 % und 9 Proben über 80 %.

Am Ende seiner Ausführungen stellt der Vf. folgende Sätze auf: „1. Jedes fetthaltige Futtermittel besitzt einen gewissen Säuregrad, der im allgemeinen dem Fettgehalt verkehrt proportional ist. Die Acidität wird in % Ölsäure, bezogen auf das Fett, ausgedrückt. 2. Der jeweilige Säuregrad kann nach dem heutigen Standpunkt nicht mehr als identisch mit der Ranzigkeit betrachtet werden. Es ist aber zweifellos die Einleitung derselben, da das Futtermittel durch Hydrolyse unter Mitwirkung von fettspaltenden Enzymem (Lypasen) erst zerlegt, also sauer werden muß, worauf durch Oxydation der Fettkomponenten Glycerin und freie Fettsäuren der eigentliche Ranzigkeitsprozeß einsetzt. 3. Als die eigentliche Ursache der Ranzigkeit werden nebst einer ganzen Reihe von verschiedenen Verbindungen besonders die freien flüchtigen Fettsäuren sowie aldehydartige Körper angesehen. 4. Ein direkter chemischer und rasch und sicher zum Ziele führender Nachweis der Ranzigkeit ist derzeit weder für die reinen Fettstoffe noch für die viel komplicierteren Futtermittel bekannt. Die Ranzigkeit äußert sich in der Erhöhung der Acidität, die auch schon in frischen Ölkuchen sowie in den ölführenden Samen in wechselnden Mengen vorhanden ist, ferner im besonders charakteristischen Auftreten von freien flüchtigen Fettsäuren und Aldehyden, in der Beeinflussung der Acetyl- und Jodzahl (Erniedrigung beider), in der Erhöhung der Refraktometerablenkung und als besonders bemerkenswert im Auftreten eines scharfen, stechenden Geruches und brennenden Geschmackes, die beide als die charakteristischesten Merkmale der Ranzigkeit anzusehen wären, solange durch chemische Analyse kein zahlenmäßiger objektiver Maßstab erhältlich ist. 5. Die Ermittlung der für die Ranzigkeit wesentlichen flüchtigen Fettsäuren erfolgt rasch und einfach durch Bestimmung der Gesamtacidität nach der Methode Fresenius-Loges und Titration der freien, nicht

flüchtigen Fettsäuren im Ätherextrakt bei der Fettbestimmung. Die Differenz beider Zahlen entfällt auf die flüchtigen Fettsäuren. 6. Durch Ermittlung des Säuregrades eines Futtermittels läßt sich im allgemeinen zwar kein sicherer Schluß auf das Alter und die Frische desselben ziehen, doch wird ein höherer Säuregehalt als der oben für die verschiedenen Futterstoffe unter Berücksichtigung aller obwaltenden Verhältnisse als normal oder erhöht bezeichnete stets ein Anzeichen dafür sein, daß das betreffende Product als Futtermittel mit Vorsicht zu verwenden ist. Der Käufer eines Ölkuchens kann verlangen, daß er für den geforderten Preis nebst Protein auch wirklich den Nährstoff „Fett" als Gegenwert erhält und nicht ein Gemenge von freien Fettsäuren und den verschiedensten Oxydationsproducten derselben, die physiologisch zweifellos minderwertiger sind als die normalen, neutralen Glyceride. 7. Ein stark saurer Ölkuchen oder anderes Futtermittel verhält sich bei der Fettresorption in einer dem tierischen Organismus nicht zuträglichen Weise, da nach Emmerling[1]) neutrales Öl oder Glycerid bei der täglichen Berührung mit den Schleimhäuten des Verdauungskanales diese weniger reizt als ein Öl von saurem Charakter. Dieser Reiz ist bei ranzigen Futtermitteln infolge der Gegenwart flüchtiger Fettsäuren, die eventuell auch Verätzungen verursachen können, am größten. „Das neutrale Glycerid kann demnach einen höheren Nährwert beanspruchen, als die entsprechende Menge freier Fettsäure, was für die Beurteilung der Qualität wesentlich ist." Die Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren eines Futtermittels besitzt darum jederzeit eine besondere Bedeutung, selbst wenn von allen Schlußfolgerungen hinsichtlich Frische und Alter desselben abgesehen wird.

Untersuchung über die Bakterienflora einiger Kraftfuttermittel im frischen und gärenden Zustande, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf Milch. Von **A. Wigger.**[2]) — Diese große Arbeit setzt sich zusammen aus 2 Teilen, von denen der erste die Darstellung der zur Anwendung gekommenen Untersuchungstechnik behandelt, der zweite die bakteriologische Untersuchung der Futtermittel umfaßt, und zwar von Kleien verschiedener Herkunft, von Erdnuß-Kuchen und -Mehlen sowie von Sesam-Kuchen und -Mehlen. Bei dem großen Umfange der Arbeit können wir nur auf einiges in den Schlußsätzen des Vf.'s eingehen.

Betreffend die Untersuchungstechnik bemerkt der Vf. a) Für die bakteriologische Untersuchung von frischer Kleie eignen sich als Plattenkulturen zuckerfreie Nährböden besser als zuckerhaltige. Bei Erdnuß- und Sesamuntersuchung hat an Stelle des gewöhnlichen Nähragars Milchzuckeragar zu treten. Für gärende Kraftfuttermittel dagegen sind zuckerhaltige Nährböden entschieden vorzuziehen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der qualitativ verschieden zusammengesetzten Mikroflora des Untersuchungsmaterials. b) Zur Erlangung eines zuverlässigen und tunlichst vollständigen Ergebnisses bei der bakteriologischen Prüfung von genannten Futtermitteln genügt das Anlegen und die Untersuchung von Plattenkulturen nicht. Es hat sich vielmehr eine entsprechende Vereinigung von Gelatine-

---

[1]) Ldwsch. Versuchsst. 1898, **49**, 44—56. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 1—232 A. d. ldwsch.-bakteriolog. Laborat. d. eidgen. techn. Hochschule in Zürich. Vorsteher M. Düggeli.

und Agarplattenkulturen mit hoher Schichtkultur, die mittels zuckerhaltigem Agar anzulegen ist, als notwendig und zweckmäßig erwiesen.

Betreffend die Bakterienflora der untersuchten frischen Kraftfuttermittel. Die nachweisbare Bakterienzahl ist eine unerwartet große. Sie beträgt

	im Mittel	im Maximum	Minimum
von 15 Proben Kleie	5 970 000	14 900 000	92 000
von 18 „ Erdnußkuchen u. Mehle	1 237 800	3 343 000	262 000
von 24 „ Sesamkuchen u. Mehl .	471 970	1 406 000	20 400

Aus Kleie wurden 21, aus Erdnußmehlen und -kuchen 44, aus Sesammehlen und -kuchen 48 verschiedene Species von Organismen isoliert. Feine Kleie ist um 57,5 % keimreicher als grobe. Bei den Ölkuchensorten waren die Sesammehle im Durchschnitt nicht wesentlich reicher an Spaltpilzen als die Sesamkuchen. Dagegen waren die Erdnußkuchen ganz bedeutend reicher als die Erdnußmehle. Die Schwankungen im Keimgehalte der einzelnen frischen Proben sind bei der Kleie verhältnismäßig am größten, bei den Sesamfuttermitteln am kleinsten. In der Kleie treten am häufigsten folgende 4 Bakterienarten auf: Gelber Säurebildner Levy, gelber Gasbildner Holliger (= Bact. coli var. luteoliquefaciens Lehman u. Levy), Bact. herbicola aureum Burri et Düggeli und Bact. fluorescens liquefaciens Flügge; außerdem fanden sich mehr oder weniger Bacil. mesentericus vulgatus Flügge, Bacil. megatherium De Bary und Bac. tumescens Zopf. In den Ölkuchen kamen diese Species und Bac. subtilis, sowie gasbildende Milchsäurebakterien, im Erdnußkuchen noch Streptothrix chromogena und alba usw. auf. Bac. putrificus coli findet sich in Kleie selten, in Sesamkuchen und -mehlen ziemlich oft, in Erdnußkuchen und -mehl am häufigsten. Bemerkenswert ist endlich auch das Vorkommen einer rasch beweglichen Sarcina.

Die Bakterienflora in den angefeuchteten, gärenden Futtermitteln anbetreffend war zu beobachten, daß die Zahl der Bakterien in solchen sowohl bei 22 wie bei 37° C. äußerst rasch zunehmen unter deutlicher Gasbildung; aber schon nach 1—2 Tagen geht die Bakterienzahl wieder rasch zurück, bei 22° C. weniger rasch. Die Zahl der Arten vermindert sich, die Gas- und Säurebildner nehmen überhand. In den angefeuchteten und in Gärung belassenen drei Futtermitteln gewinnen in der Regel zuerst die Vertreter aus der Gruppe der Milchsäurebakterien das entscheidende Übergewicht. Die Umsetzungen laufen in den ersten Tagen meist auf eine ausgesprochene Milchsäuregärung hinaus, namentlich bei den Erdnußkuchen und -mehlen. Bei gärender Kleie gewanuen nicht selten alsbald der gelbe Gasbildner (Holliger), die Fluorescenten und Bac. mesentericus vulgatus (Flügge) wesentlich an Bedeutung.

Einwirkung der Futtermittel auf Milch. Kleie, Erdnuß und Sesam in gärendem Zustande in kleinen Mengen ($^1/_{100}$ g pro 100 ccm) in die Konsummilch eingeimpft, bewirken bei 37° regelmäßig eine frühe, makroskopisch wahrnehmbare Veränderung. In der Regel sind auch eine stärkere Gasbildung und eine entsprechende Abweichung vom Artenbestand festzustellen. Wird hingegen die geimpfte Milch bei 22° oder 12° C. aufgestellt, so ist ein deutlicher Einfluß durch das Impfmaterial meist nicht wahrnehmbar. In älterer Marktmilch und in unreinlich gewonnener, also schon bakterienreicher Milch vermögen die fraglichen Futtermittel

keinen nachweisbaren Einfluß auf die natürlichen Umsetzungsvorgänge in der Milch auszuüben. In sterilisierter Milch gehen die Veränderungen viel üppiger vor sich als in Konsummilch. Ferner zeigen die Versuche des Vf. in Übereinstimmung mit dem Befinden anderer Forscher, daß das Bacterium Güntheri L. et N. sich in frischer Konsummilch bedeutend besser entwickelt als in sterilisierter Milch. Auch erweist sich das Säurebildungsvermögen dieses Bacteriums in Konsummilch ganz bedeutend größer als in sterilisierter Milch. In steriler Milch, die mit frischem oder gärendem Kraftfutter geimpft wird, entwickelt sich im allgemeinen eine qualitativ reichere Mikroflora als unter den nämlichen Bedingungen in den correspondierenden Konsummilchproben. Immerhin findet aber auch in sterilisierter Milch eine scharfe Auslese innerhalb der eingeimpften Arten statt. — Bemerkenswert ist die Beobachtung des Vf., daß in Kleie Bacillus anthracis F. Cohn und Koch in virulenter, infectionsfähiger Form vorkommen kann. Durch diesen für die Kleie zum erstenmal gelungenen Nachweis ist es möglich, das oft ganz unvermittelte und vielfach noch unaufgeklärte Auftreten von sporadischen Milzbrandfällen zu verstehen.

Über den Futterwert des ausgebrauten Hopfens, des Trubes (Kühlgelägers) und der Hefe. Von **W. Völtz, N. Muhr, A. Baumann** und **W. Drauzburg.**[1]) — Die für die Versuche benutzten Hopfentreber und den Trub stammten aus Berliner Brauereien, wurden auf einer Darre getrocknet und gemahlen. Der Trub besteht aus den beim Kochen und Abkühlen der Bierwürze ausfallenden Niederschlägen, die reich an Eiweißkörpern sind. Die Trockenhefe war von der Berliner Schultheiß-Brauerei bezogen. Nach der Futtermittelanalyse haben diese Futtermittel folgende Zusammensetzung in %:

		Wasser	Trockensubstanz	Asche	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Energiegeh. in 100 g Calorien
in lufttrockner Substanz	Hopfentreber	6,20	93,80	5,33	88 47	22,95	3,65	24,50	37,37	423,4
	Hefe	8,59	91,41	6,74	84.67	51,21	1,85	1,43	30.18	431,4
	Trub	8,45	91,55	4,30	87,25	43,64	3,93	6,79	32,89	484,2
in der Trockensubstanz	Hopfentreber	—	—	5 68	94.32	24.47	3,89	26,12	39,84	451,4
	Hefe	—	—	7,37	92,63	56.02	2,02	1,56	33,03	471,9
	Trub	—	—	4,70	95,30	47,67	4,29	7,47	35,87	528,9
In % der Trockensubstanz waren verdaulich:										
Hopfentreber		—	—	—	45,7	38,6	2.4	41,1	75,5	—
Trub (Kühlgeleger)		—	—	—	58,2	62,2	19,4	−37,1	75,0	—

100 kg getrockneter ausgebrauter Hopfen (Hopfentreber) mit 90 % Trockensubstanz enthielten nach bei Wiederkäuern ausgeführten Versuchen 8,5 kg verdauliches Rohprotein, 30,4 kg verdauliche N-freie Stoffe und 24,8 kg Stärkewert. Der ausgebraute Hopfen ist hinsichtlich seines Futterwertes dem Wiesenheu mittlerer Güte ungefähr gleichzusetzen; er übertrifft dasselbe jedoch in bezug auf den Gehalt an verdaulichem

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, 47, 639—671. Mitt. a. d. ernährungsphysiol. Abt. d. Inst. f. Gärungsgewerbe a. K. ldwsch. Hochschule z. Berlin.

Rohprotein. Der physiologische Nutzwert der Hopfentreber beträgt 30 % ihres Energiegehaltes. 100 kg Trub mit 90 % Trockensubstanz enthalten:

	verdaul. Rohprotein	verdaul. N-fr. Stoffe	Stärkewert
nach Versuchen an Schafen	26,7 kg	22,4 kg	38,7 kg
„ „ am Schwein	25,0 „	29,5 „	

Die Verwertung des Kartoffelkrautes als Heu und als Sauerfutter durch Wiederkauer (Schafe und Milchkühe). II. Der Futterwert des Topinamburkrautes. Von **Wilhelm Völtz, Aug. Baudrechsel** und **Arnold Deutschland.**[1]) — Der Zusammenfassung der Ergebnisse entnehmen wir nachstehende Sätze: 1. In 5 Einzelversuchen mit dem Kraut zweier Kartoffelsorten wurden für die Nährstoffe des Kartoffelkrautes[2]) im Mittel folgende Verdauungswerte gefunden:

Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Calorien
64	57	53	66	68	63

Nach der chemischen Zusammensetzung des Kartoffelkrautes und unter Berücksichtigung dieser Verdauungswerte ergiebt sich, daß das Kartoffelkraut in bezug auf den Nähreffekt ungefähr dasselbe leistet wie gutes Wiesenheu, welches es jedoch zumeist durch einen etwas höheren Gehalt an verdaulichem Rohprotein übertrifft. 2. In voller Übereinstimmung mit diesen Befunden stehen die Ergebnisse der an 4 Milchkühen bei quantitativer Fütterung durchgeführten Versuche. Das Kartoffelkraut leistete nämlich hinsichtlich der producierten Mengen an Milch, an Milchfett und an Milchtrockensubstanz zum mindesten das gleiche, wie gutes Wiesenheu. 3. Das bei günstigem Erntewetter zu Heu geworbene oder künstlich getrocknete Kartoffelkraut ist ein in hygienischer Hinsicht einwandfreies Futtermittel. 4. Bei der Sauerfutterbereitung aus Kartoffelkraut gingen an Rohnährstoffen 33 % der organischen Substanz und 25 % des Rohproteins, an verdaulichen Nährstoffen 35 % der organischen Substanz und 13 % des Rohproteins verloren. Die Verluste an verdaulichen Nährstoffen war also hier bei gut gelungener Einsäuerung nicht größer als diejenigen an Rohnährstoffen. Die Nährstoffe des eingesäuerten Kartoffelkrautes waren zu folgenden Procentsätzen verdaulich:

	Organ. Substanz	Roh-protein	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extraktst.	Calorien
Frisches Sauerfutter . .	61,8	62,3	66,4	59,5	62,7	58,4
Getrocknetes Sauerfutter	64,7	55,8	77,4	64,8	66,7	66,1

5. Auch das eingesäuerte Kartoffelkraut ist, einwandfrei hergestellt, ein von den Tieren gern aufgenommenes, bekömmliches Futtermittel. 6. Die Aberntung grünen Kartoffelkrautes, sei es für die Heuwerbung, für die Herstellung von Trockengut in Trockenapparaten, oder für die Sauerfutterbereitung, sollte nur unmittelbar oder nur wenige Tage vor der normalen Knollenernte erfolgen. Letztere würde um so geringer ausfallen, je früher die oberirdischen Organe der Kartoffeln abgemäht werden. 7. Für Futterzwecke darf nur abgemähtes Kartoffelkraut verwendet werden.

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 105—160. Mitt. a. d. ernährungsphysiol. Abt. d. Instit. f. Gärungsgewerbe d. K. Ldwsch. Hochsch. zu Berlin; vgl. dies. Jahresber. 1912, 300. — [2]) Das Kartoffelkraut wurde im Gemisch mit Wiesenheu verfüttert.

Kartoffelkraut mit Wurzeln ist infolge der den letzteren anhaftenden zumeist beträchtlichen Sandmengen ein event. gesundheitsschädliches Futtermittel. 8. Die Tatsache, daß wir in dem Kartoffelkraut ein wertvolles Futtermittel besitzen, welches denselben Nährwert hat wie gutes Wiesenheu, und welches relativ hohe Erträge liefert (pro ha 30—40 dz Trockensubstanz), sollte weite Kreise der landwirtschaftlichen Bevölkerung dazu bestimmen, das Kartoffelkraut alljährlich in möglichst großen Quantitäten zu ernten und entweder auf Kleereutern zu werben oder künstlich zu trocknen, bezw. einzusäuern. 9. Für die Nährstoffe des Topinamburkrautes wurden folgende Verdauungswerte gefunden:

Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Calorien
65	55	70	54	72	66

Nach seinem Gehalt an Rohnährstoffen und deren Verdaulichkeit wäre das Topinamburkraut als Futtermittel gutem Wiesenheu ungefähr gleichzustellen. Nun haben wir allerdings bei ausschließlicher Verfütterung dieses Materiales beobachtet, daß es starke Gärungen im Verdauungstraktus des Schafes hervorrief. Außer der event. Gefährdung der Gesundheit wären möglicherweise die Energieverluste durch Methan- und Wasserstoffgärung aus dem Topinamburkraut im Vergleich zu anderem Rauhfutter besonders groß, was zahlenmäßig nur durch Respirationsversuche entschieden werden könnte. Jedenfalls möchten wir auf Grund unserer Erfahrungen anempfehlen, in den Rationen nicht mehr als höchstens die Hälfte des Rauhfutters durch Topinamburkraut zu ersetzen. Bis zu diesen Quantitäten dürfte das Topinamburkraut ein hygienisch einwandfreies Futtermittel darstellen.

Feststellung des 1000-Korngewichts von Unkrautsamen, die in den Futtermitteln, besonders in Kleien vorkommen. Von **B. Schulze.**[1]) — Das 1000-Korngewicht von 33 der am häufigsten vorkommenden Unkrautsamen wurde wie folgt ermittelt, in g:

Agrostemma Githago L.	14,280	Melilotus officinalis D.	1,800
Agrostis canina L.	0,095	Panicum Crus galli L.	1,740
Amarantus retroflexus L.	0,430	Plantago lanceolata L.	1,485
Anthemis arvensis L.	0,700	Polygonum lapathifolium L.	3,100
Bupleurum rotundifolium L.	2,650	Polygonum Convolvulus L.	5,260
Camelina sativa Crantz	1,365	Ranunculus repens L.	1,900
Capsella bursa pastoris M.	0,105	Rumex acetosella L.	0,380
Centaurea cyanus L.	3,710	Setaria glauca P. B.	0,930
Chenopodium ?	0,660	Sinapis arvensis L.	1,710
Convolvulus arvensis	10,280	Spergula arvensis L.	0,260
Delphinium consolida L.	1,360	Thlaspi arvense L.	1,125
Erysimum orientale R. Br.	3,500	Trifolium procumbens L.	1,880
Galium aparine Kl.	4,160	Triticum caninum L.	3,430
Hyoscyamus niger L.	0,655	Valerianella dentata Poll.	1,010
Lappula Myosotis Mch.	1,235	Vicia lathyroides L.	2,260
Lithospermum arvense L.	3,370	Vicia ?	24,460
Melandrium rubrum Gke.	0,630		

Mit Hilfe dieser Zahlen ist es möglich, auch ohne Wägung der gezählten ausgesonderten Unkrautsamen mit genügender Sicherheit die gewichtsmäßige Verunreinigung festzustellen.

---

[1]) Jahresber. d. ldwsch. Versuchsst. Breslau 1913—1914, 12 u. 13.

Zusammensetzung einiger Futtermittel. Von **Em. Haselhoff.**[1]) — Die ausführlichere Analyse hatte folgendes Ergebnis:

	Wasser %	Protein %	Verdauliches Protein %	Reineiweiß %	Fett %	Rohfaser %	Stickstofffreie Extraktstoffe im ganzen %	darin Stärke %	Asche %
Erdnußmehl	9.45	44,49	42,10	42,22	8,94	5,95	23,92	—	7,25
Erdnußkuchen	8,98	45.58	43.90	43,44	13,09	3,43	24,65	—	4,27
Sesamkuchen	9,80	41,12	39,07	39,41	9,54	3,00	25,12	—	11.38
Baumwollsaathülsenkleie .	10,29	33.61	25,44	32,81	14,32	10,47	25,13	—	6,18
Leinsamen	7,98	21,90	19,20	20,37	34,10	6.88	25.26	—	3,88
Weizen	13,78	10,87	—	—	1.62	1,98	69,90	—	1,85
Gerste, deutsche . . .	11,44	10.94	—	—	2.11	3,38	69,62	54,16	2,50
„ russische . . .	11,55	12,76	—	—	2,08	4,18	66.79	49,09	2,64
„ amerikanische .	9,88	12,30	—	—	2,15	4,10	68,84	49,49	2,63
„ indische	8,92	9.02	—	—	2,25	4,15	73,05	48,93	2,60
Gerstenschrot	11,33	8,40	—	—	1,58	3,96	59,20	—	15.53 (8,62 % Sand)
„	13,58	12,93	11,53	12,24	2,32	4,10	64,47	—	2,60
Haferschrot	13,50	10,37	9,62	9,29	6,36	—	—	—	4,00
Maisfutter	10.18	10,44	8,68	9,58	8,02	4,90	63,76	—	2,70
Gerstenfuttermehl . . .	11,27	12,29	—	—	4.39	13,30	53,36	20,49	5,39
Haferfuttermehl	8,10	16,24	15,99	15,38	8,59	2,85	60,91	—	3,31
Weizenkleie	13,44	15,43	14,14	13,77	3,83	12,41	49,39	—	5.50
„	11,67	15,73	—	—	4,15	9,85	53,03	—	5,57
Trockenschnitzel . . .	—	7,88	6,13	7,12	0,98	—	Zucker	5,52	4,53
„ . . .	—	7,61	5.49	7,06	0,82	—	„	3,68	5,10
Heu (lufttrocken) . . .	5,48	13.73	6.59	10,72	3,48	20.65	46,70	—	11,45
Braunheu (Gras wie bei Heu)	10,05	9,68	1.94	8,61	3,15	21,20	45,23	—	9.22
Kartoffeln	73.37	1,62	—	—	0,08	1,66	23,82	—	1,12
Runkelrüben	92,06	1,19	1,12	0,64	0,04	0,60	4,95	—	1,16
Fleischmehl	10,41	81,25	71.21	79,85	8,07	—	—	—	1.02
Fischmehl	15,21	52,38	45,10	37,48	2,50	—	—	—	19,17

Futtermittel-Untersuchungen. Von **Em. Haselhoff.**[2]) — Die ausführlichere Untersuchung einiger Futtermittel hatte folgendes Ergebnis:

Bezeichnung der Futtermittel	Wasser %	Rohprotein %	Reineiweiß %	Verdaul. Protein %	Rohfett %	Stickstofffreie Extraktstoffe im ganzen %	darin Stärke %	Rohfaser %	Asche %	Sand %
Malzgrütze „Leyo“ .	11,62	12,00	11,48	11,06	4,48	69.12	—	0,93	1,85	—
Geschälte Haferkerne	4,23	11,68	10,95	10,80	7,53	72,44	59,67	0,67	3,45	0,13
„ Gerste . .	13,82	10,75	10,04	9,90	1,13	65,16	63,22	0,48	8,66	0.24
Sesamkleie	7,62	8,20	—	—	6,42	30.67	—	8,77	38,32	14,11
Ajowankleie	11,30	18.37	—	—	4,51	39,80	—	4,51	21,51	8,68
Küchenabfallmehl . .	5.32	7,60	5,53	6.53	0,55	74,43	—	3,52	8,58	1,83
„ . .	8,33	8,05	6,34	—	0,48	68,44	—	3,87	10,83	3,77
Äpfelfutterschnitzel .	10,09	7,92	—	—	6,97	37,59	—	34,25	3,18	1,87

[1]) Jahresber. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen f. d. J. 1913/14. — [2]) Ebend. f. d. J. 1914/15, 14.

Neues vom Futtermittelmarkt. Von **M. Kling.**[1]) — Die der Anstalt Speyer neuerdings zugegangenen neuen Futtermittel des Handels waren folgende: 1. Getrocknete Zuckerrüben. Die Rüben waren in Schnitzel zerkleinert und getrocknet worden (ohne vorherige Entfernung des Zuckers). Angeblich sollen solche Schnitzel aus Holland eingeführt werden. 2. Zuckerflocken. Angeblich bestehen diese aus aufgeschlossenen Kartoffelflocken, denen als verzuckerndes Mittel ein diastasereiches Weizenmalzmehl zugesetzt ist. Die Zuckerflocken sollen mit Magermilch als Ersatz für Vollmilch gegeben werden. Es sollen 500 g Zuckerflocken mit 6—8 l lauwarmer Magermilch (oder auch Wasser) 20—30 Min. lang verrührt werden, wodurch die Verzuckerung des Stärkemehls erfolgen soll. 3. Gluco. Das Futtermittel kommt aus Algerien und soll aus Weintrestern hergestellt und durch Entfernung aller Holzteile, Entkernung, Trocknen und Sterilisieren verbessert werden. Aus ca. 500 kg Traubentrester sollen ca. 80 kg Gluco gewonnen werden. Auf Grund der mikroskopischen Untersuchung besteht Gluco aus getrockneten Weintrestern, aus denen die Kämme größtenteils entfernt worden sind. Die Kerne sind meistens in zerkleinerter Form in der Probe vorhanden. 4. Seekrebse. Diese Krebse, auch Garnelen genannt, werden getrocknet und gepulvert. 5. Kakao-Zucker-Futter. Angeblich aus dem Abfall der Kakaobohnen und Zuckermelasse bestehend. Die untersuchte Probe bestand fast ausschließlich aus Kakaoschalen und Melasse. 6. Kraftfutter „Nuril". Nach der mikroskopischen Untersuchung des Vf. besteht dieses Futtermittel aus einem Gemenge von Erdnußkuchenmehl, Leinmehl, Sesammehl, Reis- und Maisfuttermitteln sowie etwas Droguenpulver sowie einem Zusatz von 2 % Ca-Phosphat, $1^1/_2$ % Kochsalz und 2 % Sand usw. Nach dem Vf. ist an eine rationelle Verwendung des „Nurils" nicht zu denken. Die chemische Untersuchung der Proben dieser Futtermittel ergab folgende Gehaltszahlen in %:

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Bemerkungen
1. Getrockn. Zuckerrüben	7,55	4,50	0,18	79.16	5,60	3,01	Rohrzucker 58,41
2. Zuckerflocken . . .	10.76	7,25	0,80	73,67	3,08	4,44	
3. Gluco	9,00	13,50	6,65	41,56	23,85	5,44	Sand 1,19
4. Seekrebse	15,88	52,50	3,88	10,16	—	17,58	P_2O_5 2,85, CaO 6,74
5. Kakao-Zucker-Futt. a)	14,37	13,75	3,20	48,69	11,40	8,59	Rohrzucker 21,43
5. Kakao-Zucker-Futt. b)	12,00	14,00	2.44	—	—	—	„ 23,25
6. Nuril	9,22	33,00	8,51	32,78	7,40	9,09	P_2O_5 2,70, Kochs. u. Sand

Zur Probe 5 ist zu ergänzen, daß die N-haltigen Stoffe bei a) zu 4,80 %, bei b) zu 5 % aus der Melasse stammten, der Rest aus dem Melasseträger.

Außer diesen Futtermitteln wurden noch 3 Proben „Muschelschrot" untersucht, von denen eine 77 % Sand enthielt; ferner eine Probe von E. Greichen's phosphorsaurem Futterkalk, Marke B, die aus 58 % präcip. Kalkphosphat, 22 % Kochsalz und 20 % Vegetabilien (Kakaoschalen und Droguen, als wie Bockshornkleesamen, Wacholderbeeren, Anis usw.) bestand.

[1]) Ldwsch. Blätter Speyer 1914, Nr. 22, 301—304. Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Speyer.

Vollständige Analysen von Futtermitteln. Von **M. Kling.**[1]) — Die Analysen der unten genannten Futtermittel ergaben folgende procentische Zusammensetzung (z. T. wiederholt):

Bezeichnung der Futtermittel	Wasser	Protein	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Sand usw.	Phosphorsäure	Bemerkungen
Maisfutter	11.30	6,50	3,04	63.90	13,70	1.56	—	—	
Roggenkeime, gequetscht	12,04	31,80	9,25	34,16	4,68	8,07	2,64	—	
Gerstenfuttermehl	9,85	13,25	3,90	58,56	9.30	5,14	0,30	—	
„	9,65	12.90	3,64	58,59	10,10	5,12	0,32	—	
Reisschrot	7,98	8,45	7,26	36,23	23,46	16,62	2,31	—	
Maltosestärke	7,01	12,00	1,56	69,79	4,75	4,89	—	1,16	
Nasse Zwetschenschlempe ohne Steine	94,79	0,91	0,22	2,80	0,46	0,82	0,33	0,06	
Gluco (getrockn. Weintrester)	9,00	13.50	6,65	41,56	23,85	5,44	1,19	—	
Tapioka-Pülpe	69,47	0,40	0,13	25,52	3,98	0,50	0,03	0.01	Stärkemehl 19,51 %
Getrocknete Zuckerrüben in Schnitzelform	7.55	4,50	0.18	79,16	5,60	3,01	—	—	Rohrzucker 58.41 „
Kakao-Zucker-Futter	14,37	13,75*)	3,20	48,69	11,40	8,59	—	—	„ 21.43 „
Zuckerflocken	10,76	7,25	0,80	73.67	3,08	4.44	–	—	Stärkemehl 61,67 „
Seekrebse	15,88	52,50	3,88	10,16	—	17,58	1,00	2,85	
Nährpräparat	42,30	35.00	0,20	16.70	—	5,80	—	3,10	
Milchersatzmittel „Nuril"	9.22	33,00	8,51	32,78	7,40	9.09	2,02	2,70	Kochsalz 1,52 „
Fleischkörnerfutter „Eska"	8,58	24,00	8,26	37,79	4,30	17,07	—	4,51	„ 1,82 „

*) Einschließlich stickstoffhaltiger Stoffe der Melasse.

Vollständige Analysen von Futtermitteln. Von **M. Kling.**[2]) — Die Analysen der unten genannten Futtermittel ergaben folgende procentische Zusammensetzung:

Bezeichnung der Futtermittel	Wasser	Protein	Fett	Stickstofffreie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Sand usw.	Bemerkungen
Maisgrieskleie	9,88	10,75	14,42	50,70	10,20	4,05	—	
Weizenkleie, englische	13,16	16.00	2,60	52.39	9,95	5,90	—	
Weizenkleie, Mannheimer	12,55	14,38	4,49	50,97	11,70	5,91	—	
Getrocknete Äpfeltrester	13,55	4,80	2,96	55.31	20,50	2,88	—	
Getrockn. Rübenblätter (u.-Köpfe)	9,66	14,40	1,35	48,84	14,10	11,65	2,36	
Kartoffelschnitzel	13,05	7,00	0,26	72,52	2,85	4,32	0,16	62,82 % Stärkemehl
Dr. Gyllenhammars Kraftnudelfutt.	7,65	10,50	4,91	60,86	11,10	4,98	—	
Göta-Futter	8,68	8,75	7,14	54,95	14,58	5,90	—	
Milchersatzmittel: Schweizerische Lactina	8,74	37,40	8,38	27,05	8,25	10.18	1,10	3 % phosphors. Kalk, 1,5 % Kochsalz
Kraftfutterkuchen „Marke Sonne"	12,84	20,00	5,32	40,68	14.60	6,56	—	1,4 % Kochsalz
„ „ „	11,80	18,63	7,36	37,38	16,66	8,17	1,55	1,4 % Kochsalz
Mischfutter „Frux"	11,86	21,65	4,22	53,03	4,87	4,37	—	
Schweinemastfutter	9,28	27,50	9,60	34,97	2,45	16,20	—	ca. 12 % phosphors. Kalk
Universalgeflügelfutter „Esca"	9,02	21,75	8,75	38,73	4,28	17,47	—	ca. 10 % phosphors. Kalk, 0,7 % Kochs.
Lavokatmehl	7,08	12,50	0,34	75,62	0,33	4,13	—	
Gus-Gus	6.80	20,75	5,49	33,49	1,87	31,60	—	20 % phosphors. K., 12 % Kochsalz
Pony	6,14	23,25	6,00	38,69	2,40	23,52	—	26 % phosphors. K.
Kalbin	5,57	13,80	3,20	33,63	1,02	42,78	—	30 % phosphors. K., 16 % Kochsalz

[1]) Ber. über die Tätigk. d. Ldwsch. Kreis-Versuchsst. Speyer f. d. J. 1913, S. 14. Sonderabdr. a. d. Ldwsch. Jahrb. f. Bayern 1914, Heft 5. — [2]) Ebend. f. d. J. 1914, S. 12. Sonderabdr. a. d. Ldwsch. Jahrb. f. Bayern 1915, Nr. 8.

Über den Sandgehalt einzelner Futtermittel. Von **O. Lemmermann.**[1]) — Von nachgenannten Futtermitteln wurden zahlreiche Proben mit folgendem Ergebnis auf ihren Gehalt an Sand geprüft.

Art des Futtermittels	Anzahl der Proben insgesamt	Sandgehalt						
		Unter 1 %	1 bis 1,99 %	2 bis 2,99 %	3 bis 3,99 %	4–6 %	Über 6 %	Höchstgehalt %
Roggenkleie	314	286	17	5	2	2	2	7,78
Weizenkleie	224	219	2	1	—	1	1	6,01
Reisfuttermehl . . .	113	56	24	24	6	3	—	4,40
Gerstenkleie	57	50	2	2	3	—	—	—
Erdnußkuchen . . .	130	69	10	19	24	5	3	20,73
Leinkuchen	181	174	4	2	—	—	1	10,10
Baumwollsaatmehl . .	280	275	2	3	—	—	—	—
Sojabohnenrückstände .	100	99	—	1	—	—	—	—
Rapskuchen	62	55	1	4	—	2	—	5,66
Sesamkuchen	79	54	12	6	4	1	2	7,67
Kokoskuchen	30	28	—	1	—	—	1	8,33
Rüben-Schnitzel . . .	34	30	1	1	2	—	—	—

Ferner berichtet der Vf., daß Roggenkleie vielfach mit Streumehl, einem Gemisch aus Holzmehl und Gyps, verfälscht waren. $CaCO_3$ wurde zweimal gefunden, in einem Falle 21,2 %.

Futtermittel-Untersuchungen. Von **H. C. Müller.**[2]) — Von den sehr zahlreichen Analysen teilen wir hier nur die besonders ausführlichen, vollständigen Futtermittelanalysen von 19 Proben Schnitzeln und 6 Melassen mit.

Schnitzelart	Trocknungsart nach	Wasser	Protein	Fett	Rohasche	Rohfaser	Zucker	Reineiweiß	Nicht verd. Protein	Verdaul. Protein	Verdaulichkeitscoefficient
1. Trockenschn.	Dampf „Imperial"	6,82	9,06	0,83	4,88	21,57	6,10	9,20	2,49	6,57	72,50
2. „	Diffusionsverf.	6,68	9,04	0,77	7,23	19,36	5,48	9,31	2,15	6,89	76,20
3. „	Büttner u. Meyer	9,30	9,13	0,80	5,43	19,60	7,47	8,44	1,84	7,29	79,85
4. „	Dampf „Sperber"	13,50	8,54	0,12	4,29	22,36	2,09	8,54	2,66	5,88	68,85
5. „	„ „	9,25	8,80	0,30	3,17	21,30	3,18	8,55	3,17	5,63	64,00
6. „	„ „	10,30	9,42	0,52	3,63	20,33	5,02	8,85	2,66	6,76	71,75
7. „	„ „	9,60	9,72	0,54	6,75	20,09	5,13	8,96	2,84	6,88	70,80
8. „	Feuergase „Mackensen"	9,85	9,44	1,01	4,91	21,96	3,80	9,00	2,92	6,52	69,10
9. Zuckerschn.	Steffen	8,35	7,26	0,56	3,90	13,36	37,10	5,82	1,52	5,74	79,10
10. Trockenschn.	Büttner u. Meyer	8,30	9,80	0,55	3,14	18,85	10,56	8,20	3,38	6,42	65,50
11. Zuckerschn.	Steffen	8,30	7,80	0,56	3,47	14,12	35,23	6,68	2,14	5,66	72,60
12. Trockenschn	5/6 Büttner, 1/6 Sperber	6,80	9,82	0,56	4,76	21,90	7,19	9,82	3,49	6,33	64,45
13. Zuckerschn.	Steffen, getr. Mackensen	8,70	8,85	0,38	3,44	14,08	37,00	6,47	1,86	6,99	79,00
14. Trockenschn.	Dampf „Imperial"	8,95	9,31	0,62	5,18	21,17	8,01	9,12	2,89	6,42	68,95
15. „	„ „	9,00	9,16	0,41	4,00	24,13	3,99	8,44	2,64	6,52	71,20
16. „	Feuerg. Petry u. Hecking	10,25	9,52	0,49	3,73	21,91	5,29	8,38	2,81	6,71	70,50
17. Zuckerschn.	Steff. Brühverfahren	9,45	7,47	0,35	3,81	13,79	40,24	6,00	1,79	5,68	76,05
18. „	Steff. getr. Petry u. C.	8,80	7,03	0,48	4,00	14,65	38,15	6,33	1,79	5,24	74,55
19. Trockenschn.	Knauer	10,60	9,40	0,39	4,37	24,20	11,61	8,31	3,52	5,88	62,55

Untersuchung der Rohaschen. Diese enthielten in % der Schnitzel:

Schlempe Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Sand	0,97	1,11	1,15	1,37	0,61	0,81	2,78	1,40	0,85	0,84	0,56	1,46	0,08	1,88	0,48	0,42	0,76	0,79	0,48
CaO	1,26	2,11	1,39	0,85	0,84	0,77	1,16	1,05	0,37	1,44	0,45	1,49	0,68	1,04	1,12	1,11	0,48	1,03	0,46
MgO	0,48	0,49	0,37	0,45	0,40	0,30	0,41	0,38	0,23	0,38	0,31	0,43	0,30	0,39	0,52	0,46	0,31	0,53	0,39
Ges.-K_2O . .	0,34	0,69	0,60	0,61	0,48	0,50	0,37	0,43	1,03	1,13	0,98	0,44	0,84	0,50	0,23	0,43	0,78	1,02	0,64
P_2O_5	0,19	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,22	0,22	0,24	0,19	0,26	0,22	0,26	0,20	0,18	0,21	0,27	0,28	0,21

[1]) Ber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Berlin f. 1913, S. 19. — [2]) Ber. über die Tätigk. d. Agrik.-chem. Kontrollstation Halle a. S. f. 1913, S. 32 u. 33.

Untersuchungsergebnisse von 6 Melassen in %:

Lfd. Nr.	Gegenstand	Wasser	Zucker	Spec. Gewicht	Grade Bé.	Stickstoffhaltige Substanz	Asche	P_2O_5	K_2O	CaO	Cl
1	Restmelasse . .	22,74	67,20	1,4150	43,05	3,88	9,14	Keine	2,42	0 25	0,49
1	Grüne Melasse .	18.02	57,00	1,4224	43.59	15.71	9,29	0,05	6,00	0,07	0.46
3	Grüne Melasse .	22,91	59,10	1,3989	41,86	13,96	12,70	0,04	6,52	0,67	0,56
4	Restmelasse . .	24.22	70,45	1,4029	42,16	5,86	8,72	Keine	4,02	0,16	0,82
5	Grüne Melasse .	20,79	62,05	1,4108	42,73	13,50	11,51	0,04	5,53	0,43	0.33
6	Restmelasse . .	25,57	70,71	1,4010	42,02	3,44	9,02	Keine	2,65	0,48	0.44

MgO enthielten diese Melassen nur in Spuren.

Zusammensetzung verschiedener Futtermittel, Mischfuttermittel. Von **A. Scholl.**[1] — Die procentische Zusammensetzung an Nährstoffen usw. sowie nähere Erläuterungen sind aus folgendem ersichtlich:

Bezeichnung	Wasser	Protein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Bemerkungen
Beatmeal-Schnitzel . . .	8,49	4,41	0,36	75,17	6,17	5,40	Zucker 56,82%.
Diadem-Ferkelfutter . .	10,14	23,47	4,20	40,15	6,93	15,11	Weizenkleie, Lein- (und Sesam-) mehl mit 10% kohlensaurem Kalk, 5% Präzipitat u. 1,7% Kochs.
Fischfutter „Radikal" . .	11,20	38,30	1,97	27,46	6,23	14,84	Fleischabfälle, Maisspindelmehl, Weizenkleie usw. mit 2% Kochsalz und 12% phosphors. Kalk.
Fleischersatz „Gesunde Kraft" . . .	11,47	15,53	2,34	57,39	2,98	10,29	Erbsen-, Roggen-, Weizen-, Reismehl m. 8,3% Kochs.
Gyllenhamer Götafutter .	9,18	8.70	6,90	52,54	16,80	5,88	Haferabfall.
Haferfutter „Peos" . . .	9,37	7,19	3.28	55,18	20,80	4,18	Desgl.
Haferkleie „Peos" . . .	10.70	8,00	3,53	55,96	18,25	3,56	Desgl.
Kälbermehl	10,57	26.31	4.62	45,61	8,27	4,62	Lein-, Baumwollsaatmehl, Kleie, Kakaoschalen, Bockshornsamen.
Maiskleie „Vero" . . .	15,08	10,32	5.81	61,25	5.30	2,24	Stärke 45,81%; ziemlich viel Maisspindelmehl.
Maltosestärke „Cerealis" .	9,46	11,37	1,47	69,97	4,33	3,40	Reinprotein 9,81%, Albumosen 0,41%, Pepton 0,60%, Stärke 24,31%, Dextrin 5,95%, Maltose 15,97%.
Malzgrütze „Leyo" . . .	12,24	11,97	4,11	68,90	1,17	1,61	Stärke 60,55%.
Malzspreu	8,44	11.98	1,67	54,94	15.80	7.17	
Milcharin	16,92	16,69	1,65	50,23	7,97	6,54	Reinprotein 12,52%, verdauliches Eiweiß 10,20%, Kleie, Palmkern-, Mais-, Erdnußmehl m. Melasse.
Reformhafer	18,26	7,15	1,19	52,94	14,35	6.11	Zucker 14,00%. Haferabfall mit Melasse. Preis 17 M, Wert 9¼ M für 100 kg.
Runkelsamen	13,77	9,74	5,28	43 77	21,33	6,11	
Schnellmastfutter „Meteor Rapid" . . .	10,77	35,96	9,37	16,79	8,03	19,08	Mais-, Leguminosen-, Stärke-, Fleisch-, Fischmehl usw. P_2O_5 6,89%, NaCl 0,90%.
„Urfenga"	17.44	9,92	5,20	—	—	—	Schwefel 25,8%, Eisenoxydul (FeO) 9,2%, SO_3 10,1% Leinmehl, Eisenvitriol, Schwefel, Kohlenpulver.

[1]) Ber. über die Tätigk. d. Ldwsch. Versuchsst. Münster i. W. i. J. 1914, S. 24 u. 25.

Ferner Melassefuttermittel in %:

	Wasser	Stickstoffhaltige Stoffe	Fett	Zucker	Sonstige stickstofffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Melasseträger
Blutkraftfutter (Lindener Kraft- und Mastfutterfabrik)	20,17	18,50	0,94	24,72	20,93	4,41	10,33	Weizenkleie und Blutpulver
	19,44	21,58	0,88	21,96	19,94	7,08	9,12	Rübensamenspreu und Blutpulver
	20,40	16,50	0,53	27,66	20,96	3,95	10,00	Weizenkleie und Blutpulver
	—	17,80	1,17	28,15	—	—	—	„ „ „
	—	16,51	1,09	26,11	—	—	—	„ „ „
	—	17,10	1,19	22,16	—	—	—	„ „ „
Milcharin . .	15,82	15,80	2,88	24,08	27,32	7,15	6,95	Kokos-, Weizen-, Mais-, Buchweizenmehl

Über den Kochsalz- und Sandgehalt einiger Handelsfuttermittel. Von **A. Scholl.**[1]) — Ein Zusatz von Kochsalz wurde in einer großen Anzahl von Proben des Baumwollsaat-, Erdnuß- und Leinmehls festgestellt, worüber nachstehende Zahlen Auskunft geben. Es enthielten Kochsalz in Mengen in Anzahl von Proben:

		bis 0,5	von 0,5 bis 1,0	von 1—2	von 2—3	von 3—4	von 4—5	von 7—8 %
Baumwollsaatmehl	Proben	10	23	9	7	3	—	1
Erdnußmehl	„	5	4	12	4	—	—	—
Leinmehl	„	5	12	12	2	1	—	—

d. i. bezw. von 285, 309 u. 197 Proben = 18, 8 u. 16 % der Proben waren kochsalzhaltig.

Es enthielten Sand in zu beanstandender Menge 5 Proben des Baumwollsaatmehles mit 2—3 bezw. 5—6 %. Im Leinmehl wurden in 3 Fällen Gehalte festgestellt bezw. von 2—3, 3—4 und 6—7 %.

Im Erdnußmehl wurden festgestellt

Gehalt von	3—4	4—5	5—6	u. 7—8 %
in Proben	39	15	4	2

Kochsalzzusatz wurde auch bei Rüb-, Raps- und Ölkuchen in 3 Fällen festgestellt; besonders aber waren die Palmkernmehle damit versehen, da mehr als die Hälfte aller Proben sich als kochsalzhaltig erwiesen, bis zu 6 %.

Futtermittel-Analysen. Von **Friedr. Strohmer†.**[2]) — Von den zahlreichen Futtermittel-Analysen heben wir folgende hervor. Melassefutter. Als Melasseträger dienten nachverzeichnete Futtermittel: bei Nr.

1. Palmkernkuchen u. Malzkeime
2. „ u. Biertreber
3. „
4. „ u. Biertreber
5. „ u. Sesamkuchen
6. „ Malzkeime u. Sesamkuchen
7. Palmkernkuchen, Sesamkuchen, Malzkeime
8. Palmkernkuchen, Sesamkuchen, Malzkeime
9. Palmkernkuchen u. Biertreber
10. Malzkeime u. Gerstenfuttermehl
11. Haferschrot u. Weizenkleie
12. Sesam- und Sonnenblumenkuchen, Weizenfuttermehl u. Malzkeime

[1]) Ber. über die Tätigk. d. Ldwsch. Versuchsst. Münster i. W. i. J. 1914, S. 22. — [2]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. d. Ldwsch. 1914, 43, 629.

Melassefutter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wasser . .	16,64	15,85	16.27	15,07	14,97	14,62	14,18	13,27	14,79	15,66	13,20	13,66
Eiweiß. . .	8.69	9,06	8.75	16,38	15.75	15,63	15,94	15,69	16,69	6,63	8,06	13,56
Amidosäuren	5.75	5,56	5,06							5,03	3,68	4,56
Rohfett . .	0,25	0,89	0,63	0,93	0,83	0,36	2,58	1.91	1,84	1,34	2,27	2,52
Zucker . .	29,40	29,60	30,30	19,60	28,50	27,60	29.40	30,10	30,50	20.53	18,50	21,50
Andere N-fr. Extraktst.	17,64	20.28	17,64	29,50	21,36	24,21	17.07	19,98	14,85	39,59	39,50	29.90
Rohfaser . .	15,32	12,50	15,13	12,38	11,87	10.57	13,95	11,83	14,20	5,92	8,43	7,40
Asche . . .	6,12	5,96	6,07	5,83	6,59	6,82	6,69	6,95	6,77	4,85	5,74	6.24
Sand . . .	0,19	0,30	0.15	0,31	0,13	0,19	0,19	0,27	0,36	0,45	0,62	0,66

In der zunächst folgenden Übersicht beziehen sich die Nr. 1—6 auf Trockenschnitte, 7 u. 8 auf saure Schnitte, 9 auf Trockentreber und 10 auf getrocknete Rübenblätter.

Trockenschnitte usw.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wasser	9,62	9,48	7,11	6,87	9.73	9,67	93,21	93,40	10,10	8,66
Eiweiß	5.94	6,94	6,56	6,50	7,62	8,00	10.69	0,69	20,25	6,07
Nichteiweißart. N-Verb.	0,38	0,44	0,57	0,19	0,38	0,56	0,23	0,37		1,94
Rohfett	0,84	0,98	0,71	0,55	0,36	0,74	0,07	0,03	5,85	0,88
N-fr. Extraktstoffe . .	52,07	57,83	61,82	56.56	55,44	54,85	2,62	2,62	36,85	49,92
Rohfaser	27,87	20.57	19,96	23,93	22,13	20,57	2,40	2,16	21,68	10,69
Asche	3,04	3,45	3,13	2,68	3,07	3,88	0,37	0,35	4,77	15,30
Sand	0,24	0,31	0,14	2,72	1,27	1,73	0,41	0,38	0,50	6,50

Ferner wurden 69 Proben Sonnenblumenkuchen, von diesen 61 nur auf den Gehalt an Protein- und Fettgehalt untersucht; wir entnehmen der Zusammenstellung die Maxima und Minima an Protein und Fett mit folgenden Zahlen:

Fett	max.	23,86	min.	7,34 %
Protein	„	47,00	„	21,06 „
Fett + Protein . . .	„	60,16	„	40,40 „

Von weniger bekannten und verbreiteten Futtermitteln wurden untersucht und gefunden:

	Landölkuchen						Sonnenblumenschalen	Knöterichkuchen	Kohlsaatkuchen	Hopfenmehl	
Fett	6.08	10.94	11,23	9.27	13,17	8,70	15.45	10,63	14,96	4,65	5.36 %
Protein	36,19	31,38	31,31	38,88	28,13	37,25	17,01	36,44	29,94	22,63	20,38 „

Was unter Landölkuchen und unter Hopfenmehl zu verstehen, wird nicht mitgeteilt.

Ausführliche Zusammensetzung von Futtermitteln. Von **H. Wehnert.**[1]) — Das Ergebnis lautet:

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Verdaul. Protein[2])	Stärke[3])	Bemerkungen
									Hektol.-Gew.
1. Leichte russische Gerste	11,77	12,98	1.77	64,60	6,28	2,60		51,50	60,7
2. „ „ „	12,49	11,55	1,74	65,44	5,86	2,92		51,50	59,3
3. Dänische Gerste . . .	14.47	8,75	1,52	68,97	4,00	2,29		60,01	71,1
4. Schwere russische Gerste	12,76	9,67	1,41	69,26	4,56	2,34		55,37	68,4
5. Hiesige Gerste	11,70	9,57	1,50	70,26	4,45	2,52		55,37	68,4

[1] Jahresber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Kiel f. 1913. S. 15. — [2]) Verd. Prot. nach Stutzer-Kühn. — [3]) Stärke nach Lintner. Kiel, Vollbehr & Ringen, 1914.

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Verdaul. Protein	Stärke	Be-merkungen
6. Hiesige Gerste	11,98	8,86	1,61	71,03	4,32	2,70		55,37	
7. Kokosmehl	2,23	25.87	2,35	46,60	15,77	7,18	23,89		
8. Erdnußmehl	7,94	50,91	7,83	23.50	4,58	5,24			
9. Haferkleie	7,98	6,21	2,57	55,86	23,20	4,18			
10. Weizenkleie (La Plata) .	12,78	18,88	1,67	51,74	9,25	5,67		25,55	
11. Haferfuttermehl . . .	10,46	7,27	2,54	53.63	20,93	5,17			
12. " . . .	6,83	10.55	4,54	59,46	14,77	3,83			
13. Hafermehl „Peos“ . .	8,50	8,04	4,13	57,92	17,15	4,26			
14. Haferfuttermehl . . .	7,87	10,51	5,13	52,92	16.92	6.65			
15. Maisfuttermehl	11,08	11.29	7,48	62,19	4,23	3,01			
16. Gelbes Maisfutter . . .	11.19	10,99	7,32	64,97	3,20	2,30	9,65		
17. Maisfutter „Anker“ . .	9,35	10.37	8,21	65,02	4,15	2,90			
18. Maismehl	8,44	11,35	7,13	66,38	4,23	2,47	9,32		
19. Maisfuttermehl „Axa“ .	9.52	14,40	7,44	62,95	5,31	3.38			
20. Reisfuttermehl	9.54	7,29	3,72	53,39	16,51	9,55			
21. "	8,28	12,43	12,91	48,07	8,35	9,96			
22. Weizenfuttermehl . . .	10,12	15,61	4,09	55,72	9,80	4,66			
23. Gerstenschrot	12,00	11,48	2,06	62,19	8,41	8,36			
24. "	9,74	13,25	3,22	65,71	5,15	2,93			
25. Kichererbsenschrot . .	11.28	15,12	3,72	53.20	13,30	3,38			
26. Hafergrützabfall . . .	7.92	13.05	6,10	55,58	12,91	4,44			
27. Gerstengrützabfall . .	9,91	12.34	4.33	53,85	13,11	6,46			
28. Reispreßfutter	53,80	10,48	1,08	28,70	3,52	2,42			
29. "	46,61	9,90	0,75	35,53	4,38	2,83			
30. Maisschlempe	4,44	37,20	22,53	25,98	8,60	1,25	21,15		
31. "	9,24	41,75	0,85	32,56	12,63	2,97			
32. Getrocknete Hefe . . .	8,02	50,27	0,26	26.98	6,00	8,47			Zucker
33. Zuckerschnitzel . . .	10,03	7,04	0,34	68,05	10,66	3,88			30,95
34. Kartoffelflocken . . .	15,39	5,35	0,22	74,71	1,11	3,22			
35. " . . .	7,26	7,36	0,32	78.12	3,40	3,54			
36. Tierkörpermehl . . .	9,05	49,52	15,29	2,41	1,47	22,26			Sand
37. " . . .	10,01	49,06	8,74	4,96	1,78	25,45			5,67
38. " . . .	4,86	35,75	11,88	1,63	5.80	40,08			1,60
39. " . . .	5,26	32,62	10,96	4,07	8,21	38,88			1,15
40. " . . .	7,27	30,01	11,81	4,64	6,50	39,70			2,49
41. " . . .	6,51	46,77	19,01	2,20	0,43	25,08	41,96		
42. Maisspindelmehl . . .	11,18	7,57	1,29	53,23	23,75	2,98			
43. Reiskleie (Spelzenmehl).	9,74	2,89	0,64	29,36	37,98	19,39			Citronen-
44. Fatinger's Blutfutter . .	10,14	27,12	1,71	51,59	4,60	4,84			säure
45. Mowraschrot	5,14	18,28	0,32	44,76	22,25	9,25	5,78		2,38
46. Citronenbälge	87,03	0,95	0,16	9,69	1,68	0,49	0,80		0,72
47. Pommeranzen	85,53	1,36	0,93	9,54	1,94	0,68	1,22		Sand
48. Krabbenschalenschrot .	14,20	41.20	4,50	10,17	5,60	25,96			5,42
49. Sheanußmehl	10,10	12,21	3,54	62,92	5,40	5,83			
50. Futterschrot	5,29	1,96	0,41	37,04	20,16	35,14			35,14%
51. Mastschrot I	9,76	14,52	3,91	59,99	6,15	5,67			$CaCO_3$
52. " „Record“ . . .	11,31	11,35	3,09	55,50	10,91	7,84			
53. " „Adalgo Record“	10,05	16,50	4,10	59.48	3,71	6,16			
54. Norddeutsch. Mastschrot	12,50	19.09	4.49	50,84	7,56	5.52			
55. Mastschrot	12.20	—	—	—	—	58,56			
56. Kuhschrot „Tomatin“ .	13,39	29.49	3,85	39,26	7,76	6,25			
57. Quakerfutter	10,70	10,77	4,45	55,41	14,05	4,62			

Die letzten 3 Futtermittel waren Gemische von vielerlei Pflanzenteilen. Außerdem kamen 18 Proben verschiedener Melassefutter zur Untersuchung, deren Melasseträger aus bunten Gemischen von Futterabfällen aller Art, auch Moos bestanden.

Untersuchungen von Futtermitteln auf Reinheit und chemische Zusammensetzung. Von **A. Voigt** und **C. Brunner.** [1]) — Gerstenkleie. Von 47 auf Reinheit untersuchten Proben konnten bei 16 fremde Bestandteile in wesentlichen Mengen nicht festgestellt werden. 12 Proben enthielten merkliche Mengen Haferspelzen, Kaffeehülsen, Weizen-, Roggen- und Erbsenschrot, sowie Unkräuter. 19 Proben reichliche Mengen Haferschalen, Flughafer, Abfälle von Manioka, Mais und Leinsaat, Weizen- und Reisspelzen, Holzteile, Blattfragmente, Kaffeehülsen, Erbsenschalen und Unkräuter.

Weizenkleie. Von 22 Proben erwiesen sich 14 als rein. 7 Proben enthielten merkliche Mengen Haferspelzen, Taumellolch, Unkräuter, Holzmehl und mineralische Bestandteile; 1 Probe enthielt reichlich Raden und Wicken.

Roggenkleie. Von 24 Proben enthielten 6 Proben keine oder nur Spuren fremder Bestandteile; 3 Proben enthielten merkliche, 3 reichliche Mengen Weizenkleie.

Haferkleie. 1 Probe bestand zur Hälfte aus Haferabfällen, zur anderen Hälfte aus indischem Erbsenschrot, Grams, Platterbsen, Lein und Weizen.

Reisfuttermehl. 1 Probe von 10 Proben enthielt merkliche Mengen mineralischer Bestandteile. Andere Futtermittel, welche in diese Gruppe gehören, wie Hirsekleie, Maiskleie, Erbsenschrot, Kleien und Schrotgemische enthielten nur unwesentliche Mengen von Verunreinigungen.

Schlempe. 5 Proben enthielten Erdnußschalen, Malzkeime, Reisspelzen, Leinkapseln, Maniokaabfall und Steinnußschalen. 1 Muster Gerstenschlempe enthielt 32 % Sand.

Erdnußkuchen. Von 10 auf das Vorhandensein von Ricinus untersuchten Proben konnte bei 9 kein oder geringe Menge Ricinus gefunden werden, während 1 Muster reichlich davon enthielt. 9 Proben enthielten geringe Mengen Lein, Kokosschrot, Steinnüsse, Baumwollsaat, Raps, Kichererbsen, Nigersaat, Unkräuter, Palmschrot, Hanf und Ricinus. 10 Proben enthielten außer reichlichen Mengen der vorigen fremden Bestandteile, auch noch Reisspelzen, Sesam- u. Kusambisaat und Holzfragmente: 1 Muster enthielt 26,5 % Sand. Der Sandgehalt von 14 Proben betrug im Mittel 8,2 %, Minimum 1,4 %, Maximum 33,5 %. 1 weitere Probe enthielt große Mengen Unkrautsamen, in der Hauptsache von Gynandropsis pentaphylla.

Rapskuchenmehl. 2 Muster bestanden in der Hauptsache aus Ackersenf und Unkräutern; Raps nur wenig. 2 Muster enthielten geringe Mengen Cocos, Lein, Reis, Erdnuß, Fenchel, Nigersaat und Ricinus. 8 Proben enthielten merkliche Mengen Sesam, Hanf, Nigersaat, Erdnuß, Ackersenf, Lein und Ricinus.

Leinkuchen. 8 Muster enthielten geringe Mengen von Baumwollsaatmehl, Raps, Leinkapseln, Ackersenf, Nigersaat, Cocosschrot, Reisspelzen, Spörgel, Leindotter, Holzfragmente und Unkräuter, 2 Muster merkliche Mengen Baumwollsaatmehl, 4 Muster ca. 10 % Rapssaat, 1 Muster ca. 10 bis 15 % Erdnuß und 1 Muster reichlich Leindotter, sowie etwas Hanf und Unkräuter.

---

[1]) Jahresber. d. Instituts f. angewandte Botanik f. 1912/13. Aus dem Jahrb. der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XXX. 1912.

Cocoskuchen. 1 Probe bestand in der Hauptsache aus Palmkernschrot, 2 Muster enthielten reichliche Mengen Steinnußmehl. 22 Muster enthielten keine oder nur Spuren fremder Beimengen.

Rübkuchenmehl. 1 Probe war rein, 3 andere enthielten Ackersenf, Lein, Plantago, Rumex, Steinklee, Weizen und Unkräuter.

Palmkernkuchen. Von 19 auf Reinfutter untersuchte Muster enthielt 1 merkliche Mengen Steinnußabfälle, Spitzklee und Keime, eine zweite reichliche Menge Steinnußmehl und merkliche Menge Weizenkleie.

Melassefutter. 1 Probe bestand aus Sojabohnen, Raps, Rübsen, Reis, Gerste, Hafer und Leinsaat.

Ravisonkuchen. 2 Proben bestanden aus Ackersenf mit merklichen bezw. reichlichen Mengen Unkräutern, Hanf-, Lein- und Rapskuchen.

Kalkutta-Ölkuchen. 1 Probe bestand aus Erdnußhülsen, Sesam, Lein, Nigersaat, Unkräutern und Sand.

Bohnenkuchenmehl. 2 Proben waren aus Baumwollsaat, Reis, Erdnuß, Soja, Weizen und Mais zusammengesetzt.

„Futter". 1 Probe war ein Leinkuchen mit Zusatz von Zucker, Eisenvitriol, Kohle und Holzfragmente. Andere Futtermittel, die weniger Verunreinigungen zeigten, sind hier nicht erwähnt worden.

Fleischmehl. 2 Proben enthielten Knochenstücke, Hautteile, Haare, Holzfasern und pflanzliche Reste aus dem Verdauungskanal.

Die chemische Zusammensetzung nachverzeichneter Futtermittel wurde wie folgt gefunden, in %:

	Wasser	Protein	Rohfett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Reinstärke	Bemerkungen
Gerstenkleie	12,57	12,06	2,25	67.06	3,63	2,43	49,76	Mittel von 3 Prb.
"	11,39	9,16	2,16	68,83	5,57	2,89	—	
Weizenkleie	10,10	15,33	3,13	53,74	11,22	4,78	12,94	
"	10,32	15,75	3,70	54,12	12.13	5,68	17,48	
Roggenkleie	7,14	14.88	2,82	59,48	10,23	5,45	20,67	Mittel von 12 Prb.
Hirsekleie	8.00	13.60	10,70	49,70	12,10	5,90	32,32	
Erbsenschrot	12,45	25.98	0,78	51,80	2,42	6,57	—	3,08% Sand
Maiskleie	4,47	20,41	7,16	46,36	10,45	11,15	—	Mittel von 20 Prb.
"	9,3	10,40	4,10	—	1,90	—	62,70	
Reisfuttermehl . . .	10,77	11,64	9.03	58,62	3,99	5,95	47,30	
" . . .	—	11,6	11.59	—	—	—	—	Mittel von 26 Prb.
Gerstenschlempe . . .	8,30	24,22	5.04	46,02	15,22	1,20	—	" " 5 "
Quäker-Futter . . .	8,20	9,70	3,75	61,00	12,30	5,05	25,65	" " 2 "
Preßfutter	12,17	6,05	3,49	47,93	24,47	5,89	25,6	
Denker's Pferdekakes .	18,20	17,70	5,40	51.10	1,30	6.30	—	
Maishäcksel	13,58	6,89	1,02	44,33	32,80	5,38	—	23,4% Stärkewert
Manketti-Futterkuchen	8,10	5 80	1,80	48,10	33.70	2,50	—	
" "	8,30	6,60	1,90	45,60	34,90	2,70	—	
Acacia Giraffae { Fruchthülsen	10,03	9,59	1,67	44,06	31,18	3,47	—	4,65% Gerbstoff
Acacia Giraffae { Samen . .	10,74	25,17	3,89	(43,47)	13,26	3,47	26,50	( ) berechn. v. Ref.
La-Plata-Mais	10,6	10,3	5.0	68,5	3,0	2,6	53,5	Organ. Sbst. 21,7
Davon verdaulich[1]) i. %	—	79,0	83,75	92,85	63,66	—	—	" " 89,73
Mixed-Mais	12,1	11,4	3.7	69,1	2,1	1,6	57,6	" " 86.3
Davon verdaulich[1]) . .	—	89,14	68,41	94,92	34,56	—	—	" " 91,59

[1]) Die Verdaulichkeit der Nährstoffe wurde durch Fütterungsversuche mit je 2 Schweinen ermittelt. Aus den Verdaulichkeitszahlen berechnet der Vf. Stärkewerte von 82,14 bezw. 81,23 kg.

Verdaulichkeit der Nährstoffe von zwei Maissorten. Von **E. H. A. Hartmann.**[1]) — Es wurden Fütterungsversuche von 10 tägiger Dauer mit je 2 männlichen Schweinen ausgeführt. — Der Gehalt des Maises an Rohnährstoffen betrug und es wurde im Mittel in % der Rohnährstoffe verdaut:

	Trocken-substanz	Organ. Substanz	Roh-protein	Roh-fett	N-freie Extraktst.	Roh-fasor	Asche	
				La-Plata-Mais.				
	89,4	86,8	10,3	5,0	68,5	3,0	2,6	(Reinstärke 53,5%)
verdaut	—	89,73	79,0	83,75	92,85	63,66	—	(berechn. Stärkewert 82,14 kg)
				Mixed-Mais.				
	87,9	86,3	11,4	3,7	69,1	2,1	1,6	(Reinstärke 57,6%)
verdaut	—	91,59	89,14	68,41	94,92	34,56	—	(Stärkew. 81,23 kg)

Zur Frage der Futtergeldwertrechnung. Von **W. Boeck, W. Rückel** und **W. Kleeberger** (Ref.).[2]) — Der Vf. bespricht die früheren Arbeiten auf diesem Gebiet[3]) und schlägt vor, die Futtermittel in Gruppen einzuteilen, die nach Herkunft, Verwendung und Wirkung möglichst übereinstimmen und der Zahl nach im Interesse der Übersichtlichkeit nach Möglichkeit zu beschränken sind. Für die Bewertung selbst wird empfohlen, 1 kg Eiweiß und 1 kg eiweißfreien Stärkewert (erhalten aus dem Gesamtstärkewert minus dem Stärkewert des verdaulichen Eiweißes) gleich hoch zu bewerten und danach den Anteil von Eiweiß und eiweißfreiem Stärkewert am Marktpreis sowie den Preis für 1 kg Eiweiß oder eiweißfreiem Stärkewert aus dem Marktpreis zu berechnen. Der Vf. vergleicht an 25 in 4 Gruppen eingeteilten Futtermitteln (sog. Standartfuttermitteln) die Bewertungsverfahren von König, Kellner, B. Schulze Pfeiffer, Neubauer, Mach und Kleeberger und empfiehlt für jeden Verwaltungsbezirk möglichst nur ein System der Geldwertberechnung einzuführen, da nur einige Methoden untereinander vergleichbare Resultate liefern können. (Mach.)

Weitere Beiträge zur Beurteilung der Preiswürdigkeit der Futtermittel. Von **F. Mach.**[4]) — Um für die Fälle, in denen der Landwirt genötigt ist, den Eiweißgehalt der zu verabreichenden Rationen durch zuzukaufende Futtermittel zu verbessern, ein Urteil über den Preis des Eiweißes in den Marktfuttermitteln zu erhalten, schlägt der Vf. folgendes Verfahren vor: Man prüft zunächst, in welchen Futtermitteln 100 kg Stärkewert am billigsten zu erhalten ist oder wie hoch sich dieser Preis im Mittel der billigeren Futtermittel stellt und berechnet sodann den Preis, der für 100 kg verd. Eiweiß in den einzelnen Futtermitteln zu zahlen ist, indem man von dem hierfür zu zahlenden Gesamtpreis den Preis des mit 100 kg verd. Eiweiß mitgekauften eiweißfreien Stärkewertes, wie er sich nach der obenerwähnten Prüfung ergiebt, abzieht. Die Rechnung ist von dem Vf. für 15 eiweißreiche Futtermittel durchgeführt. Es wurde dabei gleichzeitig geprüft, welchen Einfluß die Berücksichtigung des Futterwertes von P_2O_5 und CaO und des Düngewertes von N (aus dem Nicht-

[1]) Jahresber. 1912/13 über die Tätigk. d. Abt. f. Samenkontrolle usw. Institut f. angewandte Botanik. Hamburgische Botanische Staatsinstitute S. 89—91. (Ausgeführt in den Versuchsstallungen des Hamburger Werk- und Armenhauses zu Farmsen.) — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1914, **84**, 57—92; (Gießen, Agrik.-chem. Labor. d. ldwsch. Inst. — [3]) Vgl. besonders dies. Jahresber. 1913, 264—266. — [4]) D. ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 417—432, Augustenberg.

eiweiß und den unverdaulichen N-Verbindungen), P_2O_5 und K_2O nach Pfeiffer auf den Eiweißpreis ausübt; es stellte sich dabei heraus, daß diese die Rechenarbeit wesentlich erhöhende Berechnungsweise den Eiweißpreis nur wenig ändert und insbesondere den Durchschnittspreis von 100 kg verd. Eiweiß bei den 15 Futtermitteln sowie das Verhältnis dieses Preises zum Stärkewertpreis kaum verschiebt. Die Arbeit schließt mit einigen kritischen Bemerkungen zu der Veröffentlichung von Kleeberger (s. vorstehendes Ref.). (Mach.)

Nachtrag.

Zusammensetzung von Gerstenstroh nach verschiedener Düngung. Von **Th. Henkel.**[1]) — Der gelegentlich einer Arbeit von Kraus „Kalidüngung und Getreidelagerung“[2]) ausgeführte Düngungsversuch lieferte Gerstenstroh, das nach der chemischen Untersuchung von Th. Henkel folgende Zusammensetzung hat (Maxima und Minima durch fetten Druck hervorgehoben):

Düngung	Unged.	N	P_2O_5	$N+P_2O_5$	K_2O	$N+K_2O$	$P_2O_5 + K_2O$	$N, P_2O_5 + K_2O$
Wasser	9,50	9,55	8,65	8,80	**8,15**	9,15	**10,10**	9,85
Protein	**2.73**	2,62	**1,97**	2,40	2,29	**1.97**	**1,97**	**1,97**
Fett	1,00	0,80	**1,52**	0,75	1,44	**0,70**	1,45	0,85
N-freie Extraktstoffe	38,67	**41,46**	38,51	40,12	39,95	41,26	**36.81**	39,45
Rohfaser	40.90	40,07	41,70	**41,93**	40,07	**39,97**	40,47	41,70
Asche	7.20	**5.50**	7,65	6.00	8,10	6.95	**9,20**	6,18
P_2O_5	**0,030**	**0,019**	0,029	0,020	**0 030**	0,014	0,022	0,02
K_2O	1,15	**0,97**	1,46	1,09	**1,86**	1,67	1,71	1,593

Literatur.

Aumann, K.: Bericht über die Erfahrungen bei der Futtermittel-Kontrolle — Ber. über die Tätigk. d. Ldwsch. Versuchsst. Hildesheim i. J. 1913. — Von den untersuchten 953 Proben Futtermittel blieben 117 (12,3 %) unter der Gehaltsgarantie und 131 (13,8 %) mußten wegen Verdorbenheit und Verfälschung beanstandet werden.

Baessler, P.: Über den Futterwert der Eicheln. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, Nr. 81, 896.

Classen, Alexander (-Aachen): (Patentiertes) Verfahren zur Überführung von Holz und anderen cellulosehaltigem Material in ein als Futtermittel oder zu sonstigen Zwecken geeignete Masse durch Behandlung des Holzes mit schwefliger Säure, dadurch gekennzeichnet, daß man die Masse in geschlossenen Gefäßen in Gegenwart von wasserunlöslichen Katalysatoren auf etwa 110—135° erhitzt. — Chem. Ctrlbl. 1914, I. Nr. 8, S. 832.

Dönhoff, Paul: Bierhefe ein wertvolles Futtermittel. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 19, S. 263.

Dox, A. W., und Neidig, R. E.: Milchsäure in eingesäuertem Mais. — Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **3**, 257—272. — Die Vff. stellen fest, daß die nicht flüchtige Säure eingesäuerten Maises optisch-inaktive Milchsäure ist.

[1]) Briefliche Mitt. d. Vf. — [2]) Ldwsch. Jahrb. f. Bayern, Heft 5 (hier nicht vorliegend).

Fehrentheil, von: Lupinen- und Kastanienflocken und ihre Herstellung. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, Nr. 91, S. 966.

Foth, G.: Die Sauerfutterbereitung mittels reingezüchteter Milchsäurepilze. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 8, S. 103.

Hart, E. B., und Lamb, A. R.: Das Vorkommen von Methylalkohol in Mais-Silage. — The Journ. of the Amer. Chem. Soc. 1914, **36**, 2114. Lab. Agrik. d. Univ. Wisconsin.

Henneberg: Wie ist bei der Einsäuerung der Kartoffeln zu verfahren und welche Einrichtungen sind dazu nötig? — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 10, S. 141. — 1. Mikrobiologische Grundsätze. — 2. Fütterungstechnische Grundsätze. Von Wilhelm Völtz. S. 147. 3. Die zweckmäßige Gestaltung der Gruben und die maschinellen Einrichtungen dafür. Von Goslich. S. 151. 4. Erfahrungen aus der Praxis. Von v. Hertzberg-Hohbüch-Cottin. S. 151. — Vorträge in der „Technischen Versammlung des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutschland" am 21. Febr. 1913.

Jacobson, C. A., und Holmes, August: Die in der Luzerne vorkommenden Enzyme. — The Journ. of the Amer. Chem. Soc. 1914, **36**, 2170—2182.

Kling, M.: Über Roggenkeime. — Ldwsch. Blätter Speyer 1914, Nr. 22, S. 304—307. — Zumeist eine Wiederholung früherer Mitteilungen.

Kling, M.: Über Reisschrot. — Ldwsch. Blätter Speyer 1914, Nr. 7, S. 94. — Der Vf. macht auf den Minderwert angepriesenen „Reisschrotes", das zu $^2/_3$ aus Reisspelzen oder Reisschalen bestand, aufmerksam.

Kling, M.: Über 1. Kraftfuttermittel, Marke „Sonne", das aus ca. 65 % aus Äpfeltrester und aus 35 % Erdnuß-, Sesam- und Reisfuttermehl besteht; 2. Gyllenhammar's „Göta-Futter", aus Haferabfall und Reisabfall bestehend; 3. Saftig's Original-Nährpräparat „Knochenkraft" besteht aus einer Emulsion von Wasser mit Fett (anscheinend Fisch- und Leinfett) und präcipitiertem Kalkphosphat (mit citratl. P_2O_5). — Ldwsch. Blätter Speyer 1914, Nr. 4, S. 45.

König, Joseph (-Münster i. W.): (Patentiertes) Verfahren zur Herstellung eines Futtermittels unter gleichzeitiger Gewinnung von Cellulose, Kleb- und sonstigen Begleitstoffen aus cellulosehaltigen Materialien. An Stelle von Holz werden Gespinstfasern verarbeitet. — Chem. Ctrlbl. 1914, I. Nr. 19, S. 1796.

Lemmermann, O.: Der gegenwärtige Stand der gesetzlichen Regelung des Handels mit Futtermitteln, Düngemitteln und Sämereien. Verhandlungen der 1. Tagung der 13. Sitzungsperiode des Königlichen Landes-Ökonomie-Collegiums 1914. Sonderabdruck.

Parow: Welche Vorteile bietet die Verwendung der Trockenkartoffeln als Futtermittel? — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, Nr. 8, S. 105.

Prianischnikow, D.: Die Einheitlichkeit des Baues der Eiweißstoffe und ihre Umwandlungen im pflanzlichen und tierischen Organismus. — Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. Deutsch. Ausz. 1913, **13**, 702—706.

Rather, J. B.: Die Verwertung des Proteins des Baumwollsamenmehls durch den Menschen. — The Journ. of the Amer. Chem. Soc. 1914, **36**, 584—586. — Die bessere Sorte „flour" enthielt 50,16 % Protein, wovon von 2 Männern zu 79,5 % verdaut wurde, während die andere Sorte 46,33 % enthielt, wovon im Mittel durch 2 Männer 77,6 % verdaut wurde.

Rohland, P.: Die technische Verwertung unserer Küchenabfälle. — Ztschr. f. öffentl. Chem. **21**, 33—38; Chem. Ctrlbl. 1915, I. 762. — Der Vf. bespricht die Verwertung der Küchenabfälle als Futtermittel, der Heferückstände in Brauereien durch Verarbeitung zu Trockenhefe, der eiweißhaltigen Rückstände der Preßhefefabriken und Brennereien, ferner der Melasse als Futtermittel, sowie den Ersatz des Kartoffelmehls, das in technischen Betrieben verwendet wird.

Schulze, B.: Über Futtermittel. — Jahresber. über die Tätigk. d. Agrik.-chem. Versuchs- u. Kontrollstation in Breslau. — Seiner ausführlichen Mitteilung über Beschaffenheit untersuchter Futtermittel fügt der Vf. folgende Mahnung bei: „Unsere gesamten Erfahrungen im Berichtsjahre haben wiederum dargetan, daß auf die Garantieforderungen und die unbedingte Ablehnung von Futterstoffen mit unbestimmten Normen immer noch viel zu wenig Gewicht in landwirtschaftlichen Kreisen gelegt wird. Es gibt genug reelle Futtermittelhandlungen, die sich bemühen, vollwertige und preiswürdige Waren auf den Markt zu bringen,

und deshalb sollten befremdliche Angebote regelmäßig zurückgewiesen, aber auch allgemein die Garantieforderungen unzweideutig gestellt und ihre Inhaltung stets kontrolliert werden. Desgleichen ist die Tarifverordnung, wonach Gemische, also in erster Linie verfälschte Futtermittel und Melassefutter mit nicht einheitlichem Melasseträger den Stückgutstarif tragen müssen, stets im Auge zu behalten. Es gibt kein besseres Mittel die Fälschung zu verhindern, als regelmäßige Anzeige solcher Fälle bei der Eisenbahnverwaltung."

Ulrich: Ein neues patentiertes Konservierungsverfahren zur Verwertung sämtlicher Abfälle aus Brauereien. — Ztschr. f. öffentl. Chem. 21, 85—90 u. 102—105. — Nach dem nicht mitgeteilten Verfahren werden sämtliche Abfälle verwertet und in eine Form gebracht, die den Abfallstoffen einen erhöhten Nährwert verleiht. Chem. Ctrlbl. 1915, I. 1278.

Watermann, H. J.: I. Umwandlungen der Stärke beim Trocknen der Kartoffeln. — Chem. Weekbl. 11, 332. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 2018 u. 1915, I. 761. — Die Umwandlungsgeschwindigkeit von Stärke zu Zucker steigt von 0° bis etwa 35—45°. Bei steigender Temperatur nimmt diese Umbildung ab und bei 105° hört sie ganz auf. — II. Umsetzungen in Kartoffeln während des Trocknens. — Chem. Weekbl. 12, 48 u. 49. — Während der Zuckergehalt beim Trocknen verändert wird, bleibt der Gehalt an löslichem N und an Gesamt-N derselbe.

B. Chemisch-physiologische und C. Experimentaluntersuchungen.

Referent: F. Reinhardt.

Experimentelle Untersuchungen über die Quellungsfähigkeit der verschiedenen Muskelarten in Säurelösungen. Von **Rudolf Arnold.**[1]) — Die wichtigsten Ergebnisse aus den Versuchen können wie folgt zusammengesetzt werden: Von den verschiedenen Muskelarten lassen sich zwei Typen von Quellungskurven gewinnen, die eine von diesen zeigt einen starken Anstieg und eine geringe Umkehrungstendenz, während die andere einen langsamen Anstieg, aber eine erhebliche Umkehrungsneigung aufweist. In Salzsäure quellen die Muskelfasern am besten; die höchste Concentration der Säure liegt bei 0,025 %. Aus den von den einzelnen Muskelarten erreichten Quellungswerten kann wohl der Schluß gezogen werden, daß die kolloide Quellung bei der Muskelcontraction eine große Rolle spielt. Durch die Versuche wird die Theorie M. H. Fischer's über die Entstehung des Ödems erneut bewiesen, denn sie zeigen, daß lediglich durch Säurewirkung Quellung stattfinden kann, wenn jegliche Cirkulation aufgehoben ist.

Bestimmungen des formoltitrierbaren Stickstoffs in der Durchspülungsflüssigkeit des überlebenden Säugetierherzens. Beitrag zur Untersuchung des Stickstoffwechsels des Muskelgewebes. Von **G. Buglia.**[2]) — Die der Durchspülungsflüssigkeit zugesetzten Aminosäuren:

---

[1]) Kolloidchem. Beih. 1914, 5, 411—426; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 496 (Bloch). — [2]) Arch. d. Farmacol. sperim. 1914, 17, 277—288. Phys. Inst. d. Univ. Pisa (Guggenheim).

Glykokoll, Alanin, Tyrosin, Asparaginsäure, Asparagin, Glutaminsäure und Glutamin vermag das isolierte Herz von Säugetieren, wie z. B. von Kaninchen und Katzen nicht in nachweisbaren Mengen zu verbrauchen. Nach einiger Zeit enthält die durch ein isoliertes lebendes oder totes Säugetierherz geströmte Durchspülungsflüssigkeit formoltitrierbaren N; seine Menge nimmt zu mit der Dauer der Durchströmung. Dieser N wird aus den im Gewebe des Herzens enthaltenen freien Aminosäuren gebildet, und seine Quantität beträgt nach 3—4 Std. ungefähr die Hälfte des formoltitrierbaren „Extraktiv-N" des Herzens.

Über Milchsäure- und Phosphorsäurebildung im Karpfenmuskel. Von **Martha Cohn.**[1]) — Es sollte untersucht werden, ob auch der Preßsaft aus Kaltblütermuskulatur ähnlich, wie es bei dem aus quergestreiftem Warmblütermuskel gewonnenen der Fall ist, unter geeigneten Versuchsbedingungen Milch- und Phosphorsäure zu bilden vermag. Für die Versuche wurde die Muskulatur des Flußkarpfens verwendet. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen sind kurz folgende: 1. Im Gegensatz zu Hundemuskelpreßsaft bildete der Preßsaft aus den Skelettmuskeln des Karpfens bei kurzem Stehen höchstens ganz kleine Milchsäure- und Phosphorsäuremengen. 2. Durch Karpfenmuskelpreßsaft wird Hexosephosphorsäure während kurzem Stehen bei 40° in der gleichen Weise wie durch den Preßsaft aus quergestreiften Hundemuskeln und aus der glatten Uterusmuskulatur von Kühen in Milch- und Phosphorsäure gespalten. 3. Zerkleinerte Muskeln von Karpfen bilden ebenso wie die Muskulatur des Frosches erhebliche Mengen von Milchsäure und Phosphorsäure.

Beitrag zur Muskelchemie. Von **A. Costantino.**[2]) — VI. Mittl. Untersuchungen über den im glatten Muskelgewebe der Säugetiere enthaltenden organischen Phosphor. — In der glatten Muskulatur des Rindes ist eine sehr beträchtliche Menge Protein-P enthalten; sie beträgt fast das 10fache des P der nach Pekelharing hergestellten Nukleoproteide des gestreiften Muskels.

VII. Mittl. Die Änderungen der verschiedenen phosphorhaltigen Substanzen der glatten Muskulatur der Säugetiere während der autolytischen Prozesse.[3]) — Bei der Autolyse der glatten Muskulatur (Retractorpenis) wird der Gehalt des in H_2O löslichen P und besonders des anorganisch gebundenen P, infolge der Fermentwirkung bedeutend erhöht. Besonders werden hier die P-haltigen Proteine (Nucleinproteide, Phosphoproteine) gespalten unter Abgabe löslichen Phosphors. Die Phosphatide werden hingegen nur wenig hydrolysiert.

VIII. Mittl. Weitere Untersuchungen über den organischen Phosphor und über die Aschenbestandteile der glatten Muskulatur der Säugetiere.[4]) — Mit 95procent. Alkohol lassen sich die Phosphatide der glatten Muskulatur vollständig extrahieren. Die Menge der in diesen Phosphatiden enthaltenen Fettsäuren beträgt ungefähr $^4/_5$ der gesamten höheren Fettsäuren der glatten Muskulatur. Fast $^3/_4$ des in Äther-Aceton löslichen Anteils des Alkoholextraktes bestehen aus Unverseifbarem.

[1]) Ztschr f. physiol. Chem. 1915, **93**, 84—93. (A. d. chem.-physiol. Inst. d. Univ. Frankfurt). [2]) Arch. d. Farmacol. sperim. 1914, **18**, 396—403; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 486 (Guggenheim). — [3]) Ebend. 425—433; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 486 (Guggenheim). — [3]) Ebend. 480—485; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 486 u. 487.

Die Asche der Phosphatide enthält weniger Fe (0,002 %) und Mg (0,0122 %) als diejenige der gestreiften Muskulatur.

Zur Kenntnis der Extraktivstoffe der Muskeln. Von **M. Dietrich.**[1]) — 16. Mittl. Über die Isolierung des Carnosins durch Mercurisulfat. Das Carnosin wurde wie folgt aus einem Gemische der Extraktivstoffe freigemacht: 8 kg Kalbfleisch, welches vom Fett und Bindegewebe befreit war, wurde 3 mal mit H_2O bei 80—90° extrahiert, koliert, mit einem kleinen Überschuß von Bleiessig gefällt. Der Niederschlag wurde abfiltriert, das Filtrat mit Soda neutralisiert und der sich bildende Niederschlag wiederum abfiltriert. Durch H_2SO_4 wurde das Filtrat von überschüssigem Pb befreit, die Lösung mit $Ba(OH)_2$ neutralisiert und auf dem Wasserbade eingedampft bis auf 1 l Flüssigkeit. Hierzu wurden 2 l Alkohol gegossen und etwas Äthyläther gegeben. Die ganze Menge Flüssigkeit wurde vorsichtig mit einer gesättigten Lösung von $HgSO_4$ in 5 procent. H_2SO_4 behandelt, bis ein schneeweißer, flockiger Niederschlag entstand. Nach 24 Stunden wurde der Niederschlag abgesaugt, mit H_2S, $(Ba(OH)_2$ und CO_2 behandelt, filtriert und eingedampft. Der Sirup verwandelte sich nach einigen Stunden allmählich in eine vollständig krystallinische Masse, die mit Alkohol und H_2O verrieben, abgesaugt und getrocknet wurde. Durch wiederholtes Umkrystallisieren wurde reines Carnosin gewonnen und zwar aus der angewandten Fleischmenge 14 g = 0,17 %.

Über Milchsäurebildung und Phosphorsäurebildung im Muskelpreßsaft. Von **Gustav Embden, Walter Griesbach** und **Ernst Schmitz.**[2]) — In vorliegender Arbeit sollte versucht werden, die Berechtigung der Annahme eines von den gewöhnlichen C-Hydraten verschiedenen sog. Lactacidogens — besonders geartete Milchsäurevorstufe — zu erweisen und festzustellen, ob vielleicht die Bildung von Milchsäure im Muskelpreßsaft von einer Phosphorsäurebildung begleitet ist. Als Versuchstiere dienten Hunde. Möglichst bald nach dem Tode der Tiere wurde die Muskulatur der Hinter- und Vorderschenkel (manchmal auch der Bauch- und Rückenmuskulatur) so schnell als möglich von der Hauptmenge Fett, Sehnengewebe usw. befreit, in einer Hackmaschine gut zerkleinert und dann weiter verarbeitet. Die Preßsaftgewinnung geschah ganz in der früher geschilderten Weise. Der Saft wurde dann in eisgekühlten Meßcylindern aufgefangen und bis zum Ansatz des Versuchs in Eis aufbewahrt. Der Preßsaft wurde dann unter bestimmten Bedingungen weiter verarbeitet, und in dem Endproduct wurden darauf Milch- und Phosphorsäure bestimmt, und zwar 100 ccm Preßsaftfiltrate, entsprechend 33,3 ccm Preßsaft. Aus den Versuchen ist zunächst zu ersehen, daß bei 1—2stündigem Stehen frischen Muskelpreßsaftes bei 40° nicht nur unter Umständen eine erhebliche Phosphorsäurebildung stattfinden kann, sondern auch die Phosphorsäure in der der Milchsäure entsprechenden äquimolekularen Menge gebildet wird. Die Vff. nehmen daher an, daß das Lactacidogen eine organische Phosphorsäureverbindung ist, welche durch Muskelpreßsaft offenbar auf fermentativem Wege eben unter Bildung äquimolekularer Mengen der genannten Säuren zerlegt werden kann. Versuche, die sich

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 212 u. 213. (A. d. med.-chem. Labor. d. Univ. Moskau). — [2]) Ebend. **93**, 1—45. (A. d. chem.-physiol. Inst. d. Univ. Frankfurt a. M.)

damit befaßten, die chemische Natur des Lactacidogens aufzuklären, führten zu dem Ergebnis, daß nach Ansicht der Vff. die chemische Struktur desselben der der Hexosephosphorsäure wohl ähnlich aber nicht identisch ist, und es höchst wahrscheinlich ist, daß es in seinem Molekül einen C-Hydratphosphorsäurekomplex enthält; denn es ist Tatsache, daß Hexosephosphorsäure als einzige von allen untersuchten Substanzen die Milchsäurebildung zu steigern vermag. Das Vorkommen des Lactacidogens wurde von den Vff. bisher ausschließlich in der Muskulatur beobachtet, und aus diesem Grunde wird der Körper zweifellos eine besondere biologische Bedeutung für die Muskeltätigkeit besitzen, zudem ist es wahrscheinlich, daß das Lactacidogen bei der raschen Production von Milchsäure, vorausgesetzt, daß die Muskelverkürzung durch Säuerung überhaupt bedingt ist, eine wichtige Rolle bei der Auslösung der Muskelzusammenziehung spielt. Aus den mitgeteilten Tatsachen ergibt sich fernerhin, daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die anscheinend jeder Muskelverkürzung vorausgehende Steigerung des H-Ionengehaltes bestimmter Muskelelemente nicht nur durch das Auftreten der Milchsäure, sondern auch durch Freiwerden saurer Valenzen der Phosphorsäure bedingt ist. Durch die Untersuchungen wird die Annahme bestätigt, daß das Lactacidogen selbst eine C-Hydratverbindung ist und es aufs engste mit dem C-Hydratabbau im Muskel verbunden ist und daß dieser Abbau — ebenso wie derjenige durch Hefe — mit einer synthetischen Anlagerung des C-Hydrats an Phosphorsäure oder doch an einen phosphorsäurehaltigen Komplex beginnt. Ist es richtig, daß die Spaltung des Lactacidogens unter Bildung von Milch- und Phosphorsäure die Muskelzusammenziehung verursacht bezw. einleitet, so wäre dann diese Lactacidogenspaltung als Dissimilation, die Neubildung des Körpers aus C-Hydrat und Phosphorsäure als Assimilation zu bezeichnen.

Über die Bildung von Milchsäure und Phosphorsäure im Froschmuskel. I. Mittl. Von **Fritz Laquer**[1]) — Mit Bezug auf die voranstehende Arbeit von Embden, Griesbach und Schmitz wurden vom Vf. Versuche angestellt, welche die Einwirkung verschiedener Zustandsänderungen des Froschmuskels auf seinen Gehalt an Milchsäure und zu gleicher Zeit auch auf seinen Phosphorsäuregehalt feststellen sollten. Bezüglich der Versuchsmethodik richtete sich der Vf. genau nach den Angaben von Fletcher und Hopkins. Nur in der Art der Extraktion des Muskels wich er von den genannten Autoren aus ganz bestimmtem Grunde ab. Es wurden die Hinterschenkel von männlichen und weiblichen Eskulenten für die Versuche benutzt. In den auf bestimmte Art und Weise gewonnenen Muskelextrakten wurden Milch- und Phosphorsäure bestimmt. Der Gehalt an Milchsäure nach Muskeltätigkeit schwankte zwischen 143 und 193 mg. Durch eine Muskeltätigkeit, welche mit starker Milchsäurebildung verbunden ist, wurde eine Erhöhung des Phosphorsäuregehaltes nicht verursacht. Durch Wärmestarre wurde eine bedeutende Zunahme dieser Säure bedingt. Die bei der Wärmestarre gebildete Milchsäuremenge wurde durch Alkalizusatz ($NaHCO_3$) ganz beträchtlich gesteigert, während die Phosphorsäurebildung nur wenig beeinflußt wurde. — Aus den Versuchen kann wohl der Schluß gezogen werden, daß auch im quergestreiften Froschmuskel der

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, 93, 60—83. (A. d. chem. physiol. Inst. d. Univ. Frankfurt a. M.)

Abbau der C-Hydrate unter intermediärer Bindung an Phosphorsäure erfolgt. Der Beweis hierfür ließe sich sicher nur dann erbringen, wenn es gelänge, aus den Froschmuskeln eine lactacidogenartige Substanz frei zu machen.

Über den Karnosingehalt des Säugetiermuskels. Von **Otto v. Fürth** und **Theodor Hryntschak.**[1]) — Um über den wahren Karnosingehalt der Muskeln einigermaßen sichere Aufschlüsse zu erhalten, schienen den Vff. zwei Wege als gangbar: Einmal die kolorimetrische Bestimmung der tiefblau gefärbten Cu-Verbindung des Karnosins; der zweite Weg beruht auf der Bestimmung des Histidins vermittels der Reaktion mit Diazobenzolsulfosäure. — Dieses letztere Verfahren ist eine Anwendung des von M. Weisz und N. Ssoboleff[2]) beschriebenen Methode zur Bestimmung des Histidins. — Die erzielten Färbungen wurden dann kolorimetrisch mit einer Standardlösung (salzsaures Histidin 1:10000) verglichen. Als Vergleichsmaterial für die Versuche diente den Vff. ein in größerer Menge selbst hergestelltes Karnosinpräparat. Ganz frisches Pferdefleisch wurde durch Fällung mit $AgNO_3$ und Zusatz von Baryt-H_2O in bekannter Weise auf „Karnosinfraktion“ verarbeitet und das Karnosin durch Kochen mit $Cu(OH)_2$ in die Cu-Verbindung übergeführt. Die beiden genannten Methoden, nebeneinander für die gleiche Fraktion angewandt, ergaben Werte, die befriedigend übereinstimmten. Die sog. Karnosinfraktion enthält neben dem Karnosin wechselnde, manchmal sogar beträchtliche Mengen anderer N-haltiger Körper unbekannter Art, weshalb es nicht statthaft ist, aus dem N-Gehalt der „Karnosinfraktion“ den Karnosingehalt abzuleiten. Mit Hilfe der beiden kolorimetrischen Verfahren konnte in guter Übereinstimmung festgestellt werden, daß in den „Karnosinfraktionen“ von je 1 kg Fleisch 2—3 g Karnosin vorhanden sind. Wegen der unvermeidlichen Verluste, die bei der Herstellung der „Karnosinfraktion“ eintreten, kann der Gehalt an Karnosin des untersuchten Pferde- und Schweinefleisches auf ungefähr 0,3 % veranschlagt werden.

Die Kohlendioxydentwicklung bei der Wärmestarre des Muskels und die Theorie des intramolekularen Sauerstoffs. Von **W. M. Fletcher** und **G. M. Brown.**[3]) — Bei der volumetrischen Bestimmung der in $Ba(OH)_2$-Lösung absorbierten CO_2-Menge des freigelegten und erhitzten Amphibienmuskels wurde folgendes festgestellt: Die bei 40^0 erfolgte Wärmestarre liefert für 100 g Muskel ungefähr 30—40 ccm CO_2. Werden die Muskeln weiter auf 100^0 erhitzt, so werden noch ca. 35—40 ccm CO_2 gebildet, von diesen werden 15—20 % bis zu 75^0 (vollständige Hitzecoagulation) und weitere 15—20 % erst nahe bei 100^0 entwickelt. Ungefähr 10 % weniger CO_2 (60—70 ccm) werden entwickelt, wenn der Muskel „gebrüht“ oder so schnell als möglich in eine Salzlösung von 100^0 gebracht wird. Muskel, der für einige Stunden einer O_2-Atmosphäre ausgesetzt gewesen ist, verhält sich, in bezug auf die CO_2-Entwicklung, genau so wie frisch herausgeschnittener Muskel. Hat sich hingegen der überlebende Muskel vorher in einer N_2- — also anaëroben — Atmosphäre befunden, so wirkt die CO_2-Entwicklung bei der Wärmestarre (bis 40^0) vermindernd oder sogar vernichtend, diejenige von 40—100^0 wird jedoch nicht affiziert. Wenn die während des anaëroben Stadiums an die

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914. **64**, 172—194. — [2]) Ebend. 1913, **58**, 119. — [3]) Journ. of Physiol. 1914, **48**, 177—204; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 251 (Guggenheim).

N-Atmosphäre abgegebene CO_2-Menge zu derjenigen hinzugezählt wird, welche sich beim Erwärmen auf 40—100° entwickelt, so bekommt man dieselben CO_2-Mengen, wie beim normalen Muskel. Die Vff. schließen nun aus diesen Befunden folgendes: Die CO_2, welche vom normalen, ausgeschnittenen Muskel während der Wärmestarre entwickelt wird, ist vorgebildet und sie wird aus ihren Verbindungen (Carbonaten) durch die bei der Wärmestarre sich bildende Milchsäure in Freiheit gesetzt. Die bei Temperaturen von 70—100° entwickelte CO_2 scheint durch Muskelkolloide oder durch Aminosäure-Gruppen gebunden zu sein, und sie wird entwickelt, wenn durch Hitzekoagulation physikalische Änderungen eintreten oder die Carbaminogruppen dissoziieren. Umstände oder Stoffe (Anaërobie, $CHCO_3$ und Säuren), welche den Säuregehalt des Muskels vergrößern, vertreiben CO_2, die sonst bei der Wärmestarre (40°) frei wurde, während die von 40 bis 100° austreibbare CO_2 nicht beeinflußt wird.

Über die Temperaturabhängigkeit der Quellung an Muskel und Niere. Von **L. Lichtwitz** und **A. Renner.**[1]) — Als Versuchsmaterial dienten Bauchmuskel vom Meerschweinchen, Fußmuskel vom Schwein, Ractus abdominis vom Kalb, Muscul. cremaster vom Stier, frische Niere vom Meerschweinchen, Kaninchen, Schwein und Pferd. All dies Material wurde für die eigentlichen Versuche noch besonders präpariert. Es wurden nun die Geschwindigkeit und das Maximum der Quellung des quergestreiften Muskels bei verschiedenen Temperaturen (bei 4°, 15—16°, 38° und bei 42° C.) bestimmt. Die Dauer der Beobachtungen schwankte von 1 bis 24 Stunden. Aus den Versuchen ging hervor, daß bei höherer Temperatur am quergestreiften Muskel eine schwächere Quellung erfolgt, ebenso wie beim Nackenband des Rindes. Bedeutende Unterschiede in der Quellungsgeschwindigkeit konnten nicht nachgewiesen werden. In bezug auf die Temperaturabhängigkeit der Quellung verhielt sich die Niere umgekehrt wie der Muskel und das Nackenband des Stieres; sie quillt also besser bei höherer Temperatur.

Über den Kohlenhydratumsatz isolierter Amphibienmuskeln und über die Beziehungen zwischen Kohlenhydratschwund und Milchsäurebildung im Muskel. Von **J. Parnas** und **Richard Wagner** (-Wien).[2]) — In dieser Arbeit sollten die Beziehungen der C-Hydrate zur Muskeltätigkeit und zur Entstehung der Milchsäure im Muskelgewebe auf Grund neuer Versuche eingehend studiert werden. Die Grundlage bildeten die Forschungen von Fletcher und Hopkins[3]); und alle Versuchsbedingungen schlossen sich denjenigen dieser Forscher vollständig an. Sämtliche Versuche wurden an männlichen Fröschen (Rana temporaria) in den Wintermonaten ausgeführt. Vor dem Versuch wurden die Tiere für 2—4 Stunden in Eis verpackt und so auf 0° C. abgekühlt; nachdem sie ganz träge geworden waren, wurden die Hinterschenkelpräparate angefertigt. Die Gewichte der angewandten Muskeln wurden durch Wägung der Schenkelpräparate vor und nach dem Abpräparieren der Muskeln ermittelt. Da die Bestimmung des Gehaltes an Glykogen und Traubenzucker noch kein richtiges Bild von dem C-Hydratbestand eines Muskels geben kann, so wurde ein be-

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 104—112. (A. d. med. Klin. zu Göttingen). — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 387—427. (A. d. Physiol.-chem. Inst. d. Univ. Straßburg.) — [3]) Journ. of Physiol. 1906, **35**, 247.

sonderes Verfahren eingeschlagen, nach dem es möglich war, auch etwaige Zwischenproducte der diastatischen Spaltung, z. B. niedrige Dextrine, Maltose und Isomaltose, zu bestimmen. Die abgetöteten Muskeln wurden nach einer ganz bestimmten Methode (s. Original) zwecks Bestimmung sämtlicher C-Hydrate verarbeitet. Die Summe der Glucose, die im unlöslichen Rückstand der Muskeln als Glycogen bestimmt wurde, und der in den vereinigten Filtraten nach der Inversion gefunden war, ergab die gesuchte Menge der C-Hydrate. — Der Gehalt der ruhenden Muskeln an C-Hydraten beträgt $1{,}09 \pm 0{,}03\,\%$ im Mittel. Versuche, die das Verhalten der C-Hydrate des ruhenden Muskels unter anoxybiotischen Bedingungen — der Versuchsanordnung von Fletcher und Hopkins genau entsprechend — feststellen sollten, endeten damit, daß sich der Gesamtkohlenhydratgehalt nicht ändert. Mechanische Verletzung bezw. Zerkleinerung der Muskeln, die eine sofortige Bildung von 0,18 % Milchsäure zur Folge hat, bedingte keinen gleichzeitigen C-Hydratschwund; im Muskelbrei nimmt der C-Hydratverlust immer weiter gleichmäßig zu, bis schließlich nach und nach sämtliche C-Hydrate verschwunden sind. Wird der Muskel langsam abgetötet, so treten Abnahmen im C-Hydratgehalt bis zu 34,8 % des Anfangswertes ein. Bei Vorgängen, durch die eine langsame Bildung der Milchsäure veranlaßt wird, findet eine Abnahme der C-Hydrate des Muskels statt, die quantitativ und zeitlich der Milchsäurebildung entspricht. Unter O_2-Abschluß ermüdete Muskeln wurden mit solchen verglichen, die sich nach der Ermüdung bei O_2-Zufuhr erholt hatten; es änderte sich der C-Hydratgehalt, der während der Arbeit abgesunken war, im Laufe der Erholung nicht mehr. — Untersuchungen, die einen Einblick in die Veränderungen, die die P-haltigen Verbindungen bei Zustandsänderungen des Muskels erfahren, gestatteten, führten zu dem Ergebnis, daß sich aus ihnen keine Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen Milchsäurebildung und C-Hydratschwund einerseits, der Entstehung anorganischer Phosphorsäure anderseits finden ließen. — Das wichtigste Ergebnis ist, daß der Muskel bei seiner Tätigkeit und beim Absterben C-Hydrate zu zersetzen vermag und daß diese Zersetzung meistens der Milchsäurebildung parallel geht, daß aber unter bestimmten Bedingungen C-Hydratzersetzung und Milchsäurebildung zeitlich getrennt verlaufen; beide also voneinander zu trennen sind. Hieraus ergiebt sich, daß in den Muskeln ein Stoff enthalten ist, der Milchsäure zu bilden vermag, selbst aber kein C-Hydrat ist, die Milchsäure aber genetisch mit den C-Hydraten zusammenhängt. — Die Ergebnisse dieser Versuche haben theoretische Folgerungen, die am Schlusse der Arbeit eingehend besprochen werden.

Die Aminosäuren des durch Schwefelsäure hydrolysierten Pferdefleisches. Von **Tullio Gayda.**[1]) — Frisches Pferdefleisch, das aus der Schenkelmuskulatur stammte, wurde vollständig vom Bindegewebe und Fett befreit, darauf mit der Fleischmaschine zerrieben. Der Muskelbrei wurde sodann mit 25 procent. H_2SO_4 hydrolysiert, und die erhaltene Flüssigkeit vollkommen von H_2SO_4 befreit, wonach sie dann filtriert, im Wasserbade eingedampft, und der Rückstand im Vacuum über H_2SO_4 getrocknet wurde. In diesem getrockneten Hydrolysat wurden dann die

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 439—449. (A. d. Physiol. Inst. d. Univ. Turin.)

Aminosäuren nach dem Verfahren von van Slyke bestimmt. Um diese Methode beim Fleischhydrolysat anwenden zu können, mußte dafür gesorgt werden, daß bei der Bestimmung des Arginin-N die unter gleichen Bedingungen von Kreatinin gebildete NH_3-Menge abgezogen wurde. Der Gehalt an Kreatinin wurde vorher colorimetrisch vermittels des Folin'schen Verfahrens bestimmt. Der Hystidin- und Lysinstickstoff wurde nach van Slyke berechnet. Der N der einzelnen Fraktionen wurde auf 100 Teile des direkt bestimmten Gesamt-N bezogen. In den Versuchen wurden folgende Zahlen gefunden: Ammoniak-N 4,05 bezw. 4,12 %, Melanin-N 0,57 bezw. 0,56 %, Kreatinin-N 1,82 %, Cystin-N 1,55 bezw. 1,54 %, Arginin-N 16,90—17,46 %, Histidin-N 11,26 bezw. 10,84 %, Lysin-N 10,41 bis 10,46 %, Amino-N des Filtrats der Phosphorwolframsäure-Fällung 43,42 %, Nichtamino-N des Filtrats 10,20—10,44 %. Diese Werte sind korrigiert, wo es die Löslichkeit der Basen erforderlich machte. Diese vom Vf. gefundenen Zahlen sind oft sehr verschieden von denen anderer Autoren, die das Muskelfleisch anderer Tiere und Tierarten auf Aminosäuren quantitativ untersucht haben. Diese Unterschiede sind wahrscheinlich nur auf eine Verschiedenheit der verwendeten Bestimmungsverfahren zurückzuführen.

Beitrag zur Frage der Kohlensäurebildung durch die Organe. Von **Paul Mayer.**[1]) — Beim Stehen im Brutschrank unter O_2-Abschluß vermögen verdünnte Oxalessigsäurelösungen die Hälfte derjenigen CO_2-Mengen abzuspalten, die bei vollständigem Zerfall in Brenztraubensäure frei werden würde. Digeriert man aber dieselben concentrierten Oxalessigsäure-Lösungen unter denselben aseptischen Bedingungen ebenfalls bei O_2-Abschluß mit sterilen Organen (Schweine- und Kaninchenmuskeln, Schweine- und Kaninchenleber), so ist die Ketonspaltung vollständig, hierbei wird mindestens soviel CO_2 in Freiheit gesetzt, als dem quantitativen Übergang in Brenztraubensäure entspricht. Organteile und H_2O allein entwickeln unter den genannten Bedingungen höchstens Spuren von CO_2. Die Tatsache also, daß Organe Oxalessigsäure ohne O_2-Zufuhr unter Abspaltung von CO_2 weitgehend zerlegen können, dürfte bei den sog. anoxybiotischen Vorgängen im Organismus bezw. bei der Beurteilung der Vorgänge im intermediären Stoffwechsel vielleicht von Wichtigkeit sein.

Beiträge zur physiologischen Chemie des Cholesterins und der Cholesterinester. II. Der Gehalt normaler Organe an Cholesterin und Cholesterinester. Von **Th. E. Hess Thaysen.**[2]) — Es wurden vom Vf. einige Organe von Tieren auf ihren Gehalt an Cholesterin und seinen Estern untersucht. Im allgemeinen wurde festgestellt, daß im selben Organ verschiedener Tiere derselben Gattung die Mengen dieser genannten Stoffe außerordentlich großen Schwankungen unterworfen sind. Ein regelmäßiger Zusammenhang zwischen dem Gehalt eines Organs an freiem Cholesterin und seinen Estern besteht nicht. Die Mengen der Cholesterinester sind besonders schwankend, und hat der Vf. in mehreren Organen nur Spuren davon gefunden. Außerdem zeigen die Untersuchungen, daß der Gehalt an freiem und gebundenem Cholesterin in gepaarten Organen oft sehr verschieden sein kann, und es ist deshalb nicht angängig,

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 462—469. — [2]) Ebend. 115—130. (A. d. Mediz.-chem. Inst. d. Univ. Lund u. d. Pharmakol. Inst. d. Univ. Kopenhagen.)

aus dem Gehalt des einen Organs an diesen Stoffen auf den des gegenseitigen zu schließen. Der Gehalt der Blutkörperchen an freiem Cholesterin ist innerhalb verschiedener Tiere derselben Species konstant, innerhalb verschiedener Tierarten wechselnd und für diese kennzeichnend. Zahlen über den Gehalt verschiedener tierischer Organe an den genannten Stoffen finden sich in der Originalarbeit.

Untersuchungen über die fermentativen Eigenschaften des Blutes. III. Über Nucleasen und glucosidspaltende Fermente. Von **L. Pincussohn** und **Charlotte Krause.**[1]) — Zum Nachweis des nucleinspaltenden Fermentes im Blute von Menschen und Tieren wurde das sog. optische Verfahren benutzt. Als Grundsubstanzen brauchten die Vff. einerseits Hefenucleinsäure (2 procent. Lösung des hefenucleinsauren Na) und das Na-Salz der Thymusnucleinsäure. Menschliches Blutserum ist stets imstande Hefenucleinsäure abzubauen, während solches vom Hund und Kaninchen stets sowohl Hefe- wie Thymusnucleinsäure abbauen kann. Es wurden noch Versuche angestellt, um im Blute normaler Tiere glucosidspaltende Fermente aufzufinden. Die Ergebnisse nach Einspritzung von Arbutin und von Phlorizin waren nicht deutlich genug. Bisweilen konnte allerdings eine sehr geringe Spaltung festgestellt werden, in anderen Fällen blieb sie vollständig aus. Ferner wurde versucht, ob sich nach Injektion von Rohrzucker im Blutserum Invertase vorfindet und ob dieses Serum event. auch Glucoside zu spalten vermag, und umgekehrt, ob nach Vorbehandlung mit einem Glucosid das Serum Rohrzucker zu invertieren imstande ist. Eine derartige Gruppenreaktion konnte in keinem Falle nachgewiesen werden.

IV. Untersuchung der Formbestandteile des Blutes auf proteolytische Fähigkeiten. Von **L. Pincussohn** und **K. R. von Roques.**[2]) — Es sollte untersucht werden, ob die weißen und roten Blutkörperchen ein eiweißspaltendes Ferment enthalten und besonders fähig sind, arteigenes Organeiweiß zu spalten. Die Versuche wurden mit Hilfe des Abderhalden'schen Dialysierverfahrens ausgeführt und es wurden solche sowohl mit hämolysierten Blutkörperchen wie mit Blutkörperchenbrei gemacht. Aus den Versuchen ergibt sich, daß sich rote Blutkörperchen stets völlig wirkungslos erweisen, also ein Abbau von koaguliertem Eiweiß durch Erythrocyten niemals eintrat. Auch wurde eine Autolyse der roten Blutkörperchen in keinem Falle beobachtet. Durch ihre Versuchsanordnung konnten die Vff. die proteolytische Fähigkeit der Leukocyten voll und ganz bestätigen; alles ihnen dargebotene Organeiweiß wurde von ihnen abgebaut.

Über das Vorkommen des Carnosins, Methylguanidins und Carnitins im Schaffleisch. Von **J. Smorodinzew.**[3]) — Aus 9 kg Fleisch wurde wie üblich ein Extrakt hergestellt und dieses in 2 gleiche Portionen geteilt. Die eine wurde dann solange mit einer 10 procent. Lösung von $HgSO_4$ in 5 procent. H_2SO_4 gefällt, bis nach 24stündigem Stehen und einem neuen Zusatz dieses Reagens kein Niederschlag mehr entstand. Das Filtrat des Hg-Niederschlages wurde dann mit Phosphorwolframsäure versetzt und weiterbehandelt. Die 2. Portion wurde mit Bleizucker, P-Wolframsäure und

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **63**, 269—275. (A. d. II. med. Klin. d. Univ. Berlin.) — [2]) Ebend. **64**, 1—12. (A. d. II. med. Klin. d. Univ. Berlin.) — [3]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **2**, 221—227.

H_2SO_4 weiterverarbeitet. Den besten Ertrag an Purinen, Carnosin und z. T. an Carnitin lieferte die Behandlung des Extrakts mit $HgSO_4$, dagegen war die Menge des Methylguanidins unter dem Einfluß dieses Reagens gering. Das Schaffleisch enthält mehr Purine und Carnitin als das Pferdefleisch, dagegen weniger Carnosin und Methylguanidin.

Beiträge zur Chemie der proteolytischen Fermente. (Vorläufige Mittl.) Von **E. Herzfeld.**[1]) — Die Versuche gehen darauf hinaus, die proteolytische Wirkung des Pepsins mit derjenigen der Peptone und die des Trypsins mit der Wirkung von Aminosäuren zu vergleichen. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe von Dialysierhülsen unter Anwendung der von dem Vf. ausgearbeiteten, quantitativen Triketohydrinidenhydratmethode ausgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse mögen hier wie folgt wiedergegeben werden: Die eiweißspaltenden Fermente, namentlich die Pepsine und Trypsine, können als typische Katalysatoren bezeichnet werden. Sie beschleunigen die langsam verlaufenden Eiweißhydrolysen und führen sie bis zu jenem Stadium, in dem sie sich selbst befinden. So spalten die Peptone (Pepsin) die Eiweißkörper in Peptone, die Aminosäuren (Trypsin) aber diese in Aminosäuren. Beruht also die proteolytische Wirkung auf dem Gehalt an Peptonen und Aminosäuren, so können die Stoffe Pepsin und Trypsin nicht mehr als Fermente bezeichnet werden. Nach dem Verfasser liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei einigen C-hydratspaltenden Fermenten, und sollte sich auch noch für andere Fermente nachweisen lassen, daß auch hier ein entsprechendes Abbauproduct der wirksame Teil ist, so könnten im allgemeinen die Fermente als Abbauproducte angesehen werden, die unter günstigen Bedingungen den Abbau der entsprechenden Körper beschleunigen und bis zu jenem Zustand führen, in dem sie sich selbst befinden.

Weiterer Beitrag zur Frage der spezifischen Wirkung der Zellfermente. Von **Emil Abderhalden, Gottfried Ewald, Ishiguco** und **R. Watanabe.**[2]) — Die vorliegenden Versuche sollten die Einwirkung von Lungen-, Leber und Nierenmacerationssaft auf Peptone aus verschiedenen Organen feststellen. Die Vorschrift für die Gewinnung der Peptone war im großen und ganzen die gewöhnliche. Es zeigte sich, daß Lebermacerationssaft Pepton aus Leber abbaute, griff aber Pepton aus Lunge, Niere, Gehirn, Pankreasdrüse, Seidenfibroin und solches aus Gelatine nicht an. Zu demselben Ergebnis führten die Versuche, bei denen das Dialysierverfahren benutzt worden war. Auffallend war, daß ein aus Muskeln dargestelltes Pepton durch Lebermacerationssaft abgebaut wurde. Lungenmacerationssaft griff nur Pepton aus Lunge an, während solcher aus Muskelgewebe, Leber und aus Niere nicht abgebaut wurde. Nierenmacerationssaft hatte die Fähigkeit, alle möglichen Peptone zu spalten, nur Peton aus Gelatine wurde von diesem Saft nicht abgebaut.

Über Milchsäure- und Zuckerbildung in der isolierten Leber. Von **G. Embden** und **Walter Griesbach.**[3]) — I. Über den Abbau der d-Sorbose. II. Über das Schicksal des d-Sorbits und einiger anderer Hexite. Die wichtigsten Ergebnisse aus den zahlreichen Ver-

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 103—105. — [2]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 96—106. (A. d. Physiol. Inst. d. Univ. Halle.) — [3]) Ebend. 251—286. (A. d. städt. chem.-physiol. Inst. Frankfurt a. M.)

suchen sind folgende: 1. In einem von drei Durchströmungsversuchen mit Rinderblut an glycogenarmer Hundeleber bildete d-Sorbose natürliche d-Milchsäure, in zwei anderen Versuchen trat diese Bildung nicht ein. 2. Durch Zusatz von d-Sorbose zur Durchströmungsflüssigkeit kann der Umfang der d-Glucosebildung in der Leber phlorrhizinvergifteter Tiere ganz erheblich gesteigert werden. Die gebildete Dextrose entsteht zweifellos aus der zugesetzten Sorbose selbst. Die oben erwähnte Bildung von d-Milchsäure aus d-Sorbose erfolgt auf dem Umwege über d-Glucose. 3. d-Sorbit bildet bei der künstlichen Durchströmung der Hungerleber sehr viel d-Milchsäure und geht in der künstlich durchströmten phlorrhizinvergifteten Leber in ein Gemenge von d-Lävulose und d-Glucose über. Wahrscheinlich wird hierbei zunächst d-Lävulose gebildet. 4. d-Mannit bildete in der isolierten Leber weder Zucker noch d-Milchsäure. 5. Auch Dulcit und Inosit waren auf die Zuckerbildung in der künstlich durchströmten Phlorrhizinleber ohne irgend welchen Einfluß. Die Versuche mit sechswertigen Alkoholen sollen fortgesetzt werden. Wegen der umfangreichen Tabellen und Kurven sei auf das Original verwiesen.

Studien zur Physiologie der Schilddrüse. Von **F. Blum** und **R. Grützner.**[1] — III. Mittl. Ergänzung zur Jodbestimmungsmethode. In dieser Mitteilung finden sich Vorschriften zur Veraschung jodreicher organischer Substanzen vermittels Na_2O_2, KNO_3 oder BaO_2.

IV. Mittl. Schicksal des Jods in der Schilddrüse. Hammel- und Hundeschilddrüsen wurden in kleinere Teile zerlegt und aus diesen durch 2 maliges Schütteln mit Wasser bezw. physiologischer Kalilösung und nachherigem Abkolieren Auszüge gewonnen. Auch wurde die zerkleinerte Schilddrüse mit Aceton oder mit Alkohol ausgezogen bezw. ausgekocht. Diese Behandlung führte zu einer quantitativen Ausfällung des Jodeiweißkörpers ohne Jodabspaltung. Fast alles Jod der Schilddrüse befindet sich in fester Eiweißbindung. Dieser Jodeiweißkörper ist in H_2O löslich und durch Aceton bezw. Alkohol quantitativ ausfällbar. Daneben findet sich in kleinster Menge ein in 80 procent. Aceton löslicher, jedenfalls anorganischer Jodanteil; ein Teil dieses löslichen Jods konnte als Jodalkali nachgewiesen werden. Dieses Jodalkali fand sich unabhängig von etwaiger Jodalkalifütterung auch bei solchen Tieren, welche nur mit Fleisch, Milch und Reis ernährt waren. Die absoluten Werte des Jodgehaltes sind großen Schwankungen unterworfen; mittlerer Wert beim Hammel = 1—1,5 mg Jod für eine Drüse. Bei Hunden liegen die Mittelwerte tiefer, ca. 0,64 mg Jod. Durch Verabreichung von Jodalkali wird der Gehalt der Schilddrüse an organisch gebundenem Jod beträchtlich gesteigert. Hierbei wird durch Lebenstätigkeit der Drüse vorher anorganisch gebunden gewesenes Jod in die organisch gebundene Form umgewandelt. Durch diesen Vorgang ist die Thyreoidea besonders gekennzeichnet. Das Jodeiweiß der Schilddrüse (Thyreoglobulin) hat einen sehr unregelmäßigen Jodgehalt. Analysen von Schwein-, Hammel-, Pferd-, Menschen-, Kalb-Schilddrüsen bewiesen dieses. Der Jodgehalt des Thyreoglobulins wird durch Eingabe von Jodalkali nachweisbar erhöht. Bei Wegnahme einer Schilddrüse (beim Hunde) und Zufuhr von Jodalkali vermehrte sich die

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 392—399, 400—424, 450—464 u. **92**, 360—382. (A. d. biol. Inst. Frankfurt a. M.)

Menge und der Jodgehalt des (Schilddrüsen-)Eiweißkörpers der stehengelassenen Schilddrüse. Wird die Zufuhr von Jod unterbrochen, so bewahrt die Schilddrüse — wie Versuche ergaben — ihren Jodbestand.

V. Mittl. Kommt Jod im Blut vor? Es wurde normales Hammel- und Ziegenblut, ebenso das Blut jodfrei ernährter Hunde auf die Anwesenheit von Jod untersucht. Jod konnte niemals nachgewiesen werden, weder in organischer Form, noch als Jodalkali, einige Fälle ausgenommen, wo Jod spurenweise in organischer Form aufgefunden wurde. Dieser Befund erklärt sich durch Aufnahme von Jod mit der Nahrung. Wurde Hunden KJ oder NaJ beigebracht, so konnte in vielen Fällen noch lange nachher anorganisches Jod im Blut nachgewiesen werden.

VI. Mittl. Jodspeicherung und Jodbindung im Organismus. Die Vff. geben die Resultate dieser Arbeit in folgenden Sätzen wieder: 1. Jodumsetzung und Jodspeicherung sind scharf auseinanderzuhaltende Begriffe. 2. Zur Beurteilung, ob eine J-Umsetzung oder eine J-Speicherung vorliegt, bedarf es besonderer Trennungsverfahren. 3. Die Schilddrüse setzt J um und speichert es. 4. Eine regelmäßige J-Speicherung oder eine solche auf lange Zeitläufe findet nirgends sonst im Organismus der höheren Tiere statt. 5. Die zum Stromgebiet der Schilddrüse gehörigen Lymphdrüsen waren stets frei von Jod. 6. Andere untersuchten Organe mancher Tiere enthielten in einigen Fällen, aber unregelmäßig anorganisches, offenbar aus der Nahrung stammendes J, aber kein organisch gebundenes Jod. 7. Nach Zufuhr von J-Alkali ließ sich Bildung von J-Eiweiß außerhalb der Schilddrüse nicht nachweisen. Hier aber entsteht das J-Eiweiß durch eine specifische Organtätigkeit.

Die Rolle des naszierenden Sauerstoffs bei der Regulierung der Aktivität der Enzyme in Tieren. Von **W. E.** und **E. L. Burge.**[1]) — Die Vff. ziehen aus ihren Versuchsergebnissen folgende Schlüsse: Daß der Magen und der Darm während des Lebens vor Selbstverdauung geschützt werden, soll dadurch erklärt werden, daß die Schleimhäute des Magens und des Darms starke oxydierende Eigenschaften besitzen und Pepsin und Trypsin durch naszierenden O oxydiert werden. Die Tatsache, daß die autolytischen Enzyme durch naszierenden O zugrunde gehen und daß die Gewebe oxydierende Eigenschaften haben, begründet die Ansicht, daß in den lebenden Geweben ein Gleichgewicht eintritt zwischen den oxydativen und autolytischen Vorgängen. Hierdurch kann auch die Tatsache erklärt werden, daß unter gewissen pathologischen Bedingungen, wo die Autolyse vermehrt, der Oxydationsproceß vermindert ist.

Studien über die Synthese der Hippursäure im tierischen Organismus. I. Die Synthese der Hippursäure im Kaninchen bei glykokollfreier Diät. Von **Howard B. Lewis.**[2]) — Es wurde an Kaninchen, die für mehrere Tage einzig und allein mit Milch ernährt worden waren, Na-Benzoat verfüttert. Der Harn der Tiere wurde vor, während und nach der Verabreichung des Salzes auf Gesamt-N, Harnstoff + NH_3 und auf Hippursäure quantitativ untersucht. Die Fütterung mit Na-Benzoat bewirkte keine gesteigerte N-Ausscheidung; der als Hippur-

---

[1]) Amer. Journ. of Physiol. 1914, **34**, 140—148; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 249 u. 250 (Franck). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 503—508; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 251 u. 252 (Henle).

säure ausgeschiedene N ist jedenfalls derselbe N, der unter gewöhnlichen Bedingungen in Form von Harnstoff zur Ausscheidung gelangt. Mit zunehmender Hippursäure-Ausscheidung nahm diejenige von Harnstoff ab.

Die Geschwindigkeit der Bildung und Ausscheidung der Hippursäure im Tierkörper. Von **A. M. Raiziss, G. W. Raiziss** und **A. J. Ringer.**[1]) — Im Harn von Kaninchen, die mit Na-Benzoat gefüttert wurden oder die Na-Hippurat eingespritzt erhielten, wurde der Gesamt-N, der Harnstoff, die freie und die gebundene Benzoësäure der Menge nach bestimmt. Während die verabreichte Benzoësäure ziemlich langsam ausgeschieden wurde, erfolgte die Ausscheidung der gegebenen Hippursäure sehr rasch. Die langsame Ausscheidung von Hippursäure nach Verfütterung von Benzoësäure ist demnach nicht verursacht durch eine langsame Hippursäureausscheidung, sondern sie beruht auf langsamer Resorption der Benzoësäure oder auf einer langsamen Synthese der Hippursäure.

Über das Vorkommen der Fumarsäure im frischen Fleisch. Von **Hans Einbeck.**[2]) — Es war dem Vf. früher gelungen zu zeigen, daß nicht nur im Fleischextrakt, sondern auch im frischen Hundefleisch Bernsteinsäure als regulärer Bestandteil vorhanden ist. Die Versuche wurden nun an frischem Rindfleisch weiter fortgesetzt. Das wichtigste Ergebnis der vorliegenden Arbeit besteht darin, daß im Extrakte von frischem Rindfleisch Fumarsäure nachgewiesen wurde. Auch durch diese Versuche wurde bestätigt, daß die Bernsteinsäure ein regulärer Bestandteil des Extraktes aus lebendfrischem Rindfleisch ist. Für die Auffassung, daß sie als solche im frischen Muskel selbst enthalten ist, spricht vielleicht die Auffindung nicht unerheblicher Mengen Fumarsäure; so wurde z. B. in einem Versuche auf 0,29 g Bernsteinsäure 0,085 g = ungefähr 30 % Fumarsäure nachgewiesen. Fernerhin konnte qualitativ durch Oxydation der Bernsteinsäure vermittels frischen Fleischbreies bewiesen werden, daß hierbei hauptsächlich Fumarsäure und nicht Äpfelsäure entstand. Ob im Extrakt von frischem Fleisch auch Äpfelsäure vorhanden ist, konnte noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Über einige Extraktstoffe des Flußkrebses. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Kreatinbildung im Tier. Von **Fr. Kutscher.**[3]) — Als Ausgangsmaterial dienten 30 große, lebende Flußkrebse (Astacus fluviatilis), von denen nur die Schwänze und Scheren benutzt wurden. Diese wurden in siedendes Wasser geworfen und einige Minuten gekocht, dann gehackt und 3 mal mit heißem H_2O ausgezogen. Die Flüssigkeiten wurden filtriert, mit Tannin gereinigt und dann weiter verarbeitet. Es gelang dem Vf., bei dem Flußkrebs folgende Extraktstoffe zu isolieren: Leucin, Tyrosin, Purinbasen, d-Arginin, Betain und Neosin. Bereits früher hatte der Vf. in Gemeinschaft mit Ackermann[4]) aus dem Extrakte der Nordseegarnele (Crangon vulgaris) genau dieselben Stoffe gewonnen. Das Kreatin fehlte bei beiden Tierarten vollständig, es war durch beträchtliche Mengen Arginin ersetzt. Aus diesem Befunde kann fast mit Sicherheit geschlossen werden, daß im Stoffwechsel das Kreatin aus Arginin entsteht.

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 527—529; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 252 (Henle). — [2]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **90**, 301—308. (A. d. chem. Abt. d. pathol. Inst. d. Univ. Berlin.) [3]) Ztschr. f. Biologie 1914, **64**, 240—246. (A. d. Physiol.-chem. Abt. d. Physiol. Inst. Marburg.) — [4]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. **13**, 180, 610 u. **14**, 687.

Die Enzyme des Pankreas. Teil IV. Steapsin. Von **Johann Mellanby** und **V. J. Worley.**[1]) — In alkalischer Lösung ist das Steapsin in ähnlicher Weise wie das Trypsin beständig. Bei 40° C. verschwanden aus frischem Pankreassaft in einer Stunde 10%, bei 50° 50% Steapsin; bei einer Temperatur von 60° wurde innerhalb 5 Minuten alles Steapsin zerstört. In saurer Lösung hängt die Beständigkeit des Steapsins von der H-Ionenconcentration der Flüssigkeit, in der es enthalten ist, ab. Größere Mengen von Fettsäuren haben keinen Einfluß auf seine Beständigkeit, während schon ganz geringe Mengen von freien Mineralsäuren das Steapsin rasch zerstören. Ist freies Trypsin vorhanden, so kann es nicht existieren. Wird demnach Pankreassaft durch Enterokinase aktiviert, so verschwindet Steapsin in demselben Maße, wie sich Trypsin entwickelt, und hieraus erklärt es sich, weshalb in frischem Pankreassaft nur Trypsinogene und kein freies Trypsin enthalten ist. — Wurde Serum oder Eialbumin zu sich aktivierendem Pankreassaft hinzugesetzt, so schützten sie infolge des in ihnen vorhandenen Antitrypsins das Steapsin vor der Zerstörung. Die Wirkung des Steapsins auf Fett wird durch Galle oder Gallensalze wesentlich unterstützt. — Eine Spaltbarkeit des im Pankreassaft enthaltenen Steapsins in Enzym und Koenzym konnte nicht nachgewiesen werden. Serum oder Galle sind nicht fähig, Steapsin in aktiviertem Pankreassaft wiederzuerzeugen. Durch Trypsin wird das Steapsin vollständig zerstört. — Aus den Eigenschaften des Steapsins und seiner Beziehungen zum Trypsin muß geschlossen werden, daß ersteres hauptsächlich aus Protein besteht, daß die Zerstörung des Trypsins in alkalischer Lösung nicht auf Selbstverdauung, sondern auf seiner ihm eigenen Unbeständigkeit beruht; daß, obwohl die im Dünndarm obwaltenden, die Bildung von Trypsin begünstigenden Bedingungen der weiteren Existenz von Steapsin hinderlich sind, gleichwohl die Gegenwart von Protein in der Kost die Fettverdauung fördern kann wegen der Fähigkeit des Proteins, das zuerst gebildete Trypsin zu absorbieren.

Die Bedeutung der Leber bei der Harnstoffbildung aus Aminosäuren. Von **Cyrus H. Ficke** und **James B. Sumner.**[2]) — Normalen Katzen und solchen, deren Leber- und Nierengefäße abgebunden worden waren, wurde Glycocoll und Alanin in Lösung intravenös eingespritzt. Vor und nach der Einspritzung und Operation bestimmten die Vff. im Blut und in der Muskulatur der Tiere den Gehalt an Gesamtnichtprotein-N und an Harnstoff. Es zeigte sich nun, daß der Harnstoff-Gehalt des Blutes und der Muskeln der Tiere, deren Leber außer Tätigkeit gesetzt worden war, ebenso hoch war, wie der der nichtoperierten Versuchstiere. Demnach kann angenommen werden, daß die Bildung von Harnstoff aus Aminosäure nicht in der Leber erfolgt.

Konstanz des Gehaltes der Gesamtorganismen an Fettsäuren und an Cholesterin. Von **Emile F. Terroine.**[3]) — Bei normalen Warm- und Kaltblütern war der Gehalt von 1 kg Tier an Fettsäuren sehr schwankend, bei verhungerten Tieren einer Species hingegen sehr konstant. Der Unterschied zwischen den beiden Werten für ein Tierindividuum repräsentiert

[1]) Journ. of Physiol. 1914, **48**, 287—302; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1060 (Henle). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **18**, 285—295; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 651 (Henle). — [3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **159**, 105—108; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1058 (Henle).

die Größe der Fettreserven, die ihm zur Verfügung steht. Ebenso zeigte sich, daß der Gehalt von 1 kg Tier an Cholesterin für verhungerte Tiere einer Gattung recht konstant ist. Der Cholesteringehalt war auffallend unabhängig von der Struktur des Tierkörpers und der Familie; so wurde z. B. für Frösche, Barsche und Schleien, auch für Asterias rubens derselbe Wert (1,4) gefunden.

Der Abbau des Cholesterins in den tierischen Organen. Von **J. Lifschütz.**[1]) — VI. Mittl. Cholesterin-Gallensäure. Aus frischer, lebenswarmer Hundeleber wurde nach einem besonderen, vom Vf. angewandten Verfahren, das Fett gewonnen. Dieses Leberfett — das eine leicht schmelzbare, dunkelbraune, fast schmalzartig weiche Masse darstellte — wurde darauf wie üblich verseift, und die Seifenlösung wiederholt ausgeäthert. Die ätherische Lösung wurde mit schwach salzsaurem Wasser ausgeschüttelt, neutral gewaschen und eingedampft. Der so gewonnene unverseifbare Anteil des Leberfettes wurde noch weiter verarbeitet und von Cholesterin und Oxycholesterin befreit. Das Endproduct war eine bräunlichgelbe, trüb durchsichtige, amorphe, weiche und stark fettige Masse, die mit Essigschwefelsäure keine Spur von Oxycholesterin-Reaktion gab. Wurde nun dieses „Nichtcholesterin" in Eisessig gelöst und mit Benzoylsuperoxyd erwärmt, die Lösung dann 2 mal kurz zum heftigen Sieden erhitzt und schnell abgekühlt, so färbte sich eine Probe dieser Lösung auf Zusatz einiger Tropfen H_2SO_4 stark kirschrot und gab im Spektrum ein starkes Absorptionsband, das für die Oxydationsproducte des Cholesterins kennzeichnend ist. Hieraus ergiebt sich ohne Zweifel, daß das sog. „Nichtcholesterin" des Leberfettes ein ausgesprochener Cholesterinabkömmling ist und es ist demnach sicherlich ein neues, weiteres vom Cholesterin abgebautes Glied in der Kette der Abbauproducte des Cholesterins, das letzteres mit der Gallensäure verbindet. Daß dieser Zusammenhang bestehen muß, geht daraus hervor, weil auch die Gallensäure und die Galle selbst nach ihrer Oxydation die Essigschwefelsäure-Reaktion mit allen ihren charakteristischen Farben und Erscheinungen im Spektrum geben, und hieraus darf wohl der Schluß gezogen werden, daß mindestens die Gallensäuren dem Cholesterin entstammen. Die oxydierten Eisessiglösungen der Cholsäure und der Galle geben nach ihrer Vermischung mit Acetanhydrid und etwas H_2SO_4 die Liebermann'sche Cholestolreaktion nicht, während diese beim reinen Oxycholesterin durchaus eintritt; diese Tatsache kann vielleicht zu der Folgerung berechtigten, daß Cholsäure und Galle erst aus den weiteren Abbauproducten des Oxycholesterins in der Leber gebildet werden. Zweifellos kann aus den Versuchen des Vf. der Schluß gezogen werden, daß das Cholesterin in den tierischen Organen bis zur Cholsäure abgebaut wird.

VII. Mittl. Gallensäure. Zu diesen Versuchen wurde einerseits die reine krystallisierte Cholsäure und andrerseits die rohe eingedickte Ochsengalle verwendet. Die wichtigsten Versuchsergebnisse waren folgende: 1. Die Reaktion, die bei der Cholsäure oder der eingedickten Galle nach der Oxydation ihrer Eisessiglösungen durch conc. H_2SO_4 hervorgerufen werden kann, ist in ihren Farben und Absorptionsspektren identisch

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 309—328 u. **92**, 383—401.

mit der gleichen Reaktion des Oxycholesterins. 2. Diese Farbreaktion tritt nur bei Oxycholesterin und seinen Derivaten, aber bei keinem anderen tierischen Stoff auf. Beim Cholesterin kann sie nur nach der Oxydation hervorgerufen werden, woraus der genetische Zusammenhang der Gallensäure mit dem Cholesterin folgt. 3. Diese Reaktion kann durch entsprechende Messungen ihrer Farbenstärke oder ihrer Spektralintensität zu Ermittelungen des quantitativen Gehaltes der Gallenflüssigkeiten an Gallensäure dienen. 4. Es konnte bewiesen werden, daß die Cholsäuren nicht nur teilweise, sondern auch in ihrer Gesamtheit der Menge nach als Abbauproducte des Cholesterins angesehen werden können. — Über die Messungen der minimalen Spektralabsorption, die zur Ermittlung des spektralen Reaktions-Umfanges der Galle dienten und über die gewichtsmäßige Ermittlung des Cholsäure-Gehaltes der Galle gibt das Original nähere Auskunft.

Zum Verhalten der Glukuronsäure im Organismus. Von **Joh. Biberfeld.**[1]) — Die vorliegenden Versuche sollten darüber Aufschluß geben, ob Glukuronsäure von überlebenden Organen angegriffen und im tierischen Organismus irgendwie abgebaut wird. Der Vf. stellte sich diese C-Hydratsäure selbst dar und zwar aus Mentholglukuronsäure. Den Versuchstieren (Hunde und Kaninchen) wurde die Säure in Lösung subkutan oder intravenös eingespritzt. Im Harn der Versuchstiere wurde die Glukuronsäure nach einem im Original beschriebenen Verfahren quantitativ bestimmt. Die wichtigsten Versuchsergebnisse lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen: Normale Kaninchenleber besitzt nicht die Fähigkeit, Glukuronsäure zu zerstören. Subkutan und intravenös eingeführte Glukuronsäure wird von Kaninchen und Hund in kurzer Zeit der Menge nach wieder im Harn ausgeschieden; dieses gilt sowohl für die nach Menthol- als auch für die nach Amylenhydratfütterung entstehende C-Hydratsäure. Selbst wenn die Versuchstiere durch Hunger C-hydratarm gemacht worden waren, war ihr Körper doch nicht fähig, die zugeführte Säure zu verwerten. Selbst kleine, parenteral beigebrachte Mengen von Glukon- und Zuckersäure erschienen teilweise im Harn wieder. Auch diese Säuren sind jedenfalls für den Gesamtorganismus vollständig unangreifbar. — Längere Mentholfütterung wurde von den Kaninchen nicht bei reiner Hafernahrung, sondern nur bei gemischter Kost vertragen.

Aufnahme des Methylalkohols durch die Atmung. Von **A. Loewy** und **R. v. der Heide.**[2]) — Die Versuchsergebnisse werden von den Vff. in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Bei Gegenwart schon kleinerer Mengen von Methylalkohol in der Atemluft (0,2 %) werden nicht unbeträchtliche Mengen davon in den Körper aufgenommen. 2. Die Aufnahme geschieht langsam. Bei 0,2 % bis gegen 0,5 % ist die Sättigung des Körpers für die betreffende Spannung nach 2 Stunden erreicht. Bei höherer Concentration dauert die Zeit bis zur Sättigung erheblich länger, so daß sie z. B. bei 2 ¹/₄ % nach 8 Stunden noch lange nicht erreicht ist. 3. Fette Tiere nehmen unter gleichen Bedingungen erheblich weniger $CH_3 . OH$ auf als magere. Das hängt mit der geringen Lipoidlöslichkeit des Methylalkohols zusammen. 4. Der $CH_3 . OH$ kann kaum als lipoidlöslich bezeichnet werden. Die Lipoidlöslichkeit der Alkohole beginnt erst

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **65**, 479—496. (Pharmakol. Inst. d. Univ. Breslau.) — [2]) Ebend. 230 bis 252. (Tierphys. Inst. d. Ldwsch. Hochschule Berlin.)

mit dem Propylalkohol. 5. Das Teilungsverhältnis des CH_3OH zwischen Öl und H_2O ist ungefähr $2^1/_2 : 100$.

Verhalten der Milchsäure und Phosphorsäure und Uteruspreßsaft. Von **Martha Cohn** und **Rudolf Meyer.**[1]) — Das wesentlichste Ergebnis der Arbeit ist, daß das Verhalten des Preßsaftes aus glatter Uterusmuskulatur und aus quergestreifter Skelettmuskulatur bezüglich der Milchsäure- und Phosphorsäurebildung einen sehr kennzeichnenden Unterschied zeigt. So läßt der Preßsaft aus Uterusmuskulatur während einer kurzen Dauer des Stehens bei 40° im Gegensatz zu dem aus Skelettmuskulatur nur ganz geringe Mengen von Milch- und Phosphorsäure entstehen. Diese Tatsache läßt die berechtigte Vermutung aufkommen, daß das Lactacidogen gerade bei der rasch verlaufenden Muskelzusammenziehung von Wichtigkeit ist.

Über die Einwirkung des Uteruspreßsaftes auf Hexosephosphorsäure. Von **Hans Hagemann.**[2]) — Aus den vorliegenden Versuchen geht hervor, daß Uteruspreßsaft, der beim Stehen ohne Zusatz nur ganz wenig Milchsäure bildet, aus zugesetztem Hexosephosphat Milchsäuremengen entstehen läßt, die fast an diejenigen heranreichen, die durch Preßsaft der Skelettmuskulatur aus Hexosephosphorsäure gebildet werden. Dasselbe gilt auch für die Phosphorsäure. Aber auch in Muskeln, die keine Lactacidogenaufspeicherung besitzen, kann der Zuckerabbau zu Milchsäure unter intermediärer Bindung des C-Hydrates an Phosphorsäure erfolgen. Ebenso kann ohne Hexosephosphorsäurezusatz die Bildung von Phosphorsäure ohne entsprechende Milchsäurebildung erfolgen und zwar ohne das Vorhandensein typischer lactocidogenartiger Substanzen. Woher diese Phosphorsäure stammt, ist bis jetzt vollständig unbekannt.

Über den Abbau von Hexosephosphorsäure und Lactacidogen durch einige Organpreßsäfte. Von **Gustav Embden, Walter Griesbach** und **Fritz Laquer.**[3]) — In dieser Arbeit wurden einige tierische Organ-Preßsäfte auf ihre Fähigkeit hin untersucht, Lösungen von Hexosephosphat und Lactacidogen unter Bildung von Milchsäure und Phosphorsäure zu spalten. Diese Versuche erstreckten sich zunächst auf die Niere, den Hoden und die Milz von Rindern. Die unter steter Kühlung aus diesen Organen gewonnenen Preßsäfte wurden genau nach einem früher beschriebenen Verfahren[4]) gefällt. Für jeden einzelnen Versuch wurden 80 ccm Preßsaft verwendet. Die zugesetzten Lösungen wurden, wie früher beschrieben, hergestellt. Als Ausgangsmaterial für die Hexosephosphatlösungen dienten 1,23 g Baryumhexosephosphat; die Lactacidogenlösungen wurden teilweise aus einfachen Barytfällungen in der in der obigen Arbeit von Embden und Laquer beschriebenen Weise gewonnen. Es wurden sog. Leerversuche und Versuche mit Zusätzen ausgeführt. Bei den Nierenversuchen zeigte sich, daß der Preßsaft aus diesem Organ bei kurzdauerndem Stehen bei 40° eine allerdings unbeträchtliche Milchsäurebildung verursachen kann. Zusatz von Hexosephosphat und „Barytfällung" (Lactacidogen) erhöhten die Milchsäuremengen erheblich. Die Phosphorsäurebildung war bei dem Leerversuch mit Nierenpreßsaft deutlicher und sie wurde auch

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **93**, 46—53. (Chem.-physiol. Inst. u. d. Frauenkl. der Univ. Frankfurt.) — [2]) Ebend. 54—59. — [3]) Ebend. 124—144. (Chem.-physiol. Inst. d. Univ. Frankfurt.) — [4]) Ebend. 5.

durch die beiden Zusätze bedeutend verstärkt. Die Milchsäure- und auch die Phosphorsäurebildung aus Hexosephosphat und Lactacidogen durch Nierenpreßsaft war im ganzen entschieden höher als in den entsprechenden Versuchen mit Muskelpreßsaft. Ähnlich verhielt sich auch der aus Hoden gewonnene Preßsaft, allerdings war hier die Milchsäure- und Phosphorsäurebildung aus Lactacidogenlösungen teilweise noch beträchtlicher. Bei einzelnen Versuchen war ein gewisser Parallelismus zwischen der Bildung der beiden Säuren unverkennbar, wenngleich die Menge freigewordener H_3PO_4 immer etwas hinter der neugebildeten Milchsäure zurückblieb. Milzpreßsaft war in mehreren Versuchen weit weniger wirksam als der Preßsaft aus den beiden andern Organen. — Aus den Versuchen mit Nieren- und Hodenpreßsaft geht hervor, daß die Fähigkeit, Lactacidogenlösungen unter Bildung von Milchsäure und H_3PO_4 abzubauen, durchaus nicht an die Muskulatur gebunden ist, obgleich es bewiesen ist, daß sich erhebliche Ablagerungen von Lactacidogen ausschließlich in der quergestreiften Muskulatur vorfinden. Auch außerhalb der Muskulatur kommt beim Abbau von Hexose zu Milchsäure der intermediären Bindung des C-Hydrats an H_3PO_4 eine wichtige Rolle zu. — Am Schlusse der Arbeit werden noch einige Punkte eingehend besprochen, die für die biologische Wertung der Versuchsergebnisse von Wichtigkeit sind.

Über die Chemie des Lactacidogens. I. Mittl. Isolierungsversuche. Von **Gustav Embden** und **Fritz Laquer.**[1]) — Die wichtigsten Ergebnisse dieser Versuche werden von den Vff. in folgenden Sätzen zusammengefaßt: „1. Aus eiweißfreien Extrakten von Muskelpreßsaft oder zerkleinerter Muskulatur läßt sich durch Barytfällung ein Substanzgemenge gewinnen, das neben anorganischer Phosphorsäure reichlich organisch gebundenen P enthält. 2. Die aus der Barytfällung durch Zersetzen mit H_2SO_4 gewonnene Flüssigkeit reduciert Fehling'sche Lösung sehr stark, gibt intensive Orcinreaktion und ist stark optisch aktiv. 3. Diese Flüssigkeit vermag die Milchsäure- und Phosphorsäurebildung im Muskelpreßsaft unter geeigneten Versuchsbedingungen zu steigern. Sie enthält also das Lactacidogen. 4. Das Lactacidogen ist aus der schwefelsauren Zersetzung der Ba-Fällung auch mit Pb-Zucker fällbar. Bei der Pb-Zuckerfällung gelöst bleibendes Lactacidogen läßt sich durch Bleiessig und NH_4 ausfällen. Auch die Zersetzungsflüssigkeiten der Pb-Zuckerfällung und der Pb-Essigammoniakfällung steigern den Umfang der Milchsäure- und Phosphorsäurebildung im Muskelpreßsaft. 5. Die mit Baryt fällbare reducierende Substanz verschwindet durch zweistündiges Stehen des Muskelpreßsaftes bei 40 ^{0} so gut wie vollständig. Da unter den gleichen Bedingungen im Muskelpreßsaft die Milchsäure- und Phosphorsäurebildung abgelaufen ist, stimmt dieses Verhalten mit der Annahme überein, daß eben die baryumfällbare reducierende Substanz, in der die reducierende Gruppe allem Anschein nach an Phosphorsäure gebunden ist, als das Lactacidogen anzusehen ist. 6. Die Tatsache, daß in einem Teil der Versuche aus den zugesetzten Lactacidogenlösungen Milchsäure gebildet wurde, ohne daß eine entsprechende Menge Phosphorsäure frei wurde, spricht dafür, daß diese Säure im Lactacidogen außer an C-Hydrat noch an einen andern Molekular-

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **93**, 94—123. (Chem.-physiol. Inst. d. Univ. Frankfurt.)

komplex gebunden ist. 7. Neben dem Lactacidogen enthält die Barytfällung sicherlich noch andere organische P-Verbindungen. Eine N-haltige derartige Verbindung konnte durch Fällung der zersetzten Pb-Zuckerlösung mit Aceton dargestellt werden. Neben einem reichlichen Gehalt an organisch gebundener H_3PO_4 enthält diese Substanz offenbar eine Pentosegruppe. Als N-haltiges Spaltungsproduct konnte aus dem oben erwähnten Körper Adenin gewonnen werden. Es handelt sich offenbar um eine nucleinsäureartige Substanz. Auf den Umfang der Milchsäure- und H_3PO_4-bildung im Muskelpreßsaft ist sie ohne Einfluß.“

D. Stoffwechsel, Ernährung.

Referent: F. Reinhardt.

Studien über Wassertrinken. XVIII. Teil: Über die Beziehungen zwischen Wasseraufnahme und der Ammoniak-, Phosphat-, Chlorid- und Säureausscheidung. Von **D. W. Wilson** und **P. B. Hawk.**[1]) — Es wurden die Beziehungen der H_2O-Aufnahme zu den Ausscheidungen von NH_3, Phosphaten, Chloriden und Säuren im Harn untersucht. Zu den Versuchen wurde destilliertes H_2O genommen. Während der verschiedenen Perioden traten bei der Ausscheidung der Chloride nur unwesentliche Schwankungen auf. Es konnte am ersten Tage der Periode des mäßigen bis reichlichen H_2O-Genusses anstatt einer größeren Chloridausscheidung ein Zurückhalten der Salze festgestellt werden. Phosphate wurden in normalen Mengen ausgeschieden. Durch eine vergrößerte H_2O-Aufnahme wurde eine Steigerung der NH_3-Ausscheidung hervorgerufen. Bezüglich der Säureausscheidung konnte in einem Falle eine Zunahme, im andern Falle eine Abnahme beobachtet werden.

XIX. Teil: Die Abhängigkeit der Darmfäulnis von weichem bezw. destilliertem Wasser. Von **C. P. Sherwin** und **P. B. Hawk.**[2]) — Beide Sorten H_2O, in Mengen von 500—1000 ccm für eine Mahlzeit genommen, bewirkten eine Hemmung des Fäulnisprocesses im Darm; eine niedere Indikanausscheidung im Harn bewies dieses.

Energieumsatz bei chronischer Unterernährung. Von **Paul Hári.**[3]) — Der Vf. benutzte zu seinen Versuchen ausgewachsene Hündinnen, die längere Zeit vor den Versuchen ein gleichmäßiges, gemischtes Futter, das aus Speiseresten und Küchenabfällen bestand, erhielten. Dann wurde ihnen die Nahrung entzogen und an ihnen Respirationsversuche im Rubner'schen Respirationscalorimeter bei 27—29° C. vorgenommen. Die Wärmeproduction wurde also in allen Versuchen direkt bestimmt und in der Mehrzahl derselben auch aus dem N- und dem C-Umsatz berechnet. Nach den Versuchen erhielten die Tiere täglich eine bestimmte Menge von Milch, und zwar wurde sie in einigen Versuchsreihen kalt, in andern

---

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1914, **36**, 1774—1779; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 996 (Steinhorst); vgl. dies. Jahresber. 1913, 301. — [2]) Ebend. 1779—1785; ref. ebend. — [3]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 20—47. (Physiol.-chem. Inst. d. Univ. Budapest.)

abwechselnd kalt und warm, vorgesetzt. Während dieser Versuche befanden sich die Tiere im Zustand der chronischen Unterernährung. Die Ergebnisse der Versuche werden vom Vf. wie folgt zusammengestellt: „1. Wird ein Hund nach einer kürzeren Hungerperiode weiterhin mit einer täglichen Menge von Milch ernährt, die seinen Energiebedarf nicht deckt, so ist sein Tagesumsatz an chemischer Energie während dieser chronischen Unterernährung entweder ein wenig gesteigert oder aber er zeigt eine allmähliche ansehnliche Abnahme. 2. Der Energieumsatz zeigt eine geringe Zunahme an solchen Tieren, die in der vorangehenden Hungerperiode sowie im Verlaufe der Unterernährung einen relativ geringen Eiweißverlust aufwiesen. 3. Die Herabsetzung des Energieumsatzes tritt an solchen Tieren ein, deren Eiweißverlust ein relativ bedeutender war. An solchen Tieren ist der Erhaltungsumsatz an den Milchtagen ansehnlich herabgesetzt, und zwar stärker, als der Energieumsatz im Verlaufe des ganzen Milchfütterungstages. 4. Die specifisch-dynamische Wirkung der eingeführten Milch ist auch an solchen Tieren nachweisbar, die einen stärkeren Eiweißverlust erlitten haben, deren Erhaltungsumsatz daher ansehnlich verringert ist. Bei der starken Verringerung des Erhaltungsumsatzes ist es begreiflich, daß die Steigerung des Energieumsatzes, die durch die Milcheinfuhr verursacht wird, in der 24stündigen Wärmeproduction nicht zum Ausdruck kommen kann."

Die Verbrennung des Zuckers im Pankreasdiabetes. III. Mittl. Der Zuckerverbrauch des überlebenden Darmes von pankreasdiabetischen Hunden. Von **F. Verzár** und **J. Krauß.**[1]) — Es sollte untersucht werden, ob isolierte Darmstücke pankreasdiabetischer Tiere die Fähigkeit verlieren, Zucker zu verbrauchen. Als Versuchstiere dienten Hunde, welche einige Zeit vor dem Versuch hungerten. Zunächst wurden einige Versuche mit normalen Hundedärmen ausgeführt, um festzustellen, wie sie sich Zuckerlösungen gegenüber verhalten. Hierauf folgten dann Versuche am Darm von pankreasdiabetischen Hunden. Die ausgeschnittenen Hundedärme wurden vor den Versuchen mit Tyrode-Lösung ausgespült. Diese Lösung hatte einen Zusatz von ungefähr 1 $^0/_0$ Dextrose erhalten. Der Zuckergehalt wurde am Anfang und Ende jeder Periode in je 50 ccm nach Bertrand bestimmt. Im übrigen hielten sich die Vff. streng an die Versuchsordnung von Neukirch und Rona.[2]) Der Zuckerverbrauch der Därme normaler Hunde zeigte ein ganz unregelmäßiges Verhalten und die Werte schwankten zwischen 0,20—0,90 mg für 1 g Substanz und Stunde. Daß das Verschwinden von Zucker event. durch Bakterienwirkung verursacht sein könne, wurde durch hieraufbezügliche Versuche nicht festgestellt. Bereits Neukirch und Rona hatten nachgewiesen, daß Bakterien hierbei keine Rolle spielen. — Bei den Versuchen mit Därmen pankreasdiabetischer Hunde wurde gefunden, daß sie ebensoviel Zucker verbrauchen, wie diejenigen normaler Tiere. Die Werte für 1 g Substanz und auf die Stunde berechnet, schwankten ebenfalls geradeso wie diejenigen normaler Därme. Ob dieser Zuckerverbrauch gleichbedeutend ist mit einer Verbrennung des Zuckers bis zu CO_2, soll noch studiert werden. Ferner wurde noch untersucht, ob Traubenzucker auf die Bewegung des Hundedarmes irgendwelche

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 48—55. (Inst. f. allgem. Pathol. u. physiol. Chem. d. Univ. Budapest.) — [2]) Arch. f. d. ges. Physiol. 1912, **144**, 555; **146**, 371 u. **148**, 273.

Wirkung hat. Während eine Verstärkung der Bewegung beim Darm dieser Tiere niemals beobachtet werden konnte, wurde eine Hemmung der Darmbewegung durch größere Zuckermengen festgestellt.

IV. Mittl. Das Verschwinden des Blutzuckers nach Eventeration normaler und pankreasdiabetischer Tiere. Von **J. Krauß** und **M. Seiner.**[1]) — Bei den Versuchen wurde gleichzeitig der Gehalt an Blutzucker (in 10—20 ccm Carotis-Blut) nach Bertrand bestimmt und die Blutconcentration gemessen. Nach der Entfernung der Baucheingeweide (Magen, Darm, die Milz, das Pankreas) nahm fast in allen Versuchen der Blutzuckergehalt sowohl beim normalen, als auch beim pankreasdiabetischen Tier ganz bedeutend ab. Wenn auch bewiesen ist, daß der Zucker verbraucht wird, so bleibt dennoch auch hier die Frage vollkommen unbeantwortet, ob er auch bis zu CO_2 oxydiert wird, denn der Blutzucker kann zu Glykogen umgewandelt oder nur unvollständig abgebaut worden sein. Ebenfalls ist eine Übertragung dieses Befundes auf das nicht eventerierte pankreasdiabetische Tier nicht ohne weiteres statthaft.

V. Mittl. Von **F. Verzár.**[2]) — In der vorliegenden Arbeit sollte versucht werden, die Frage, ob im Pankreasdiabetes Zucker oxydiert wird, endgültig zu lösen. In 7 Respirationsversuchen wurde Hunden nach der Pankreasexstirpation Dextrose eingespritzt, und zwar intravenös pro g und Minute immer die gleiche Menge einer 10 procent. Lösung. Die Blutzuckerbestimmungen wurden nach Bertrand durch Enteiweißung mit kolloidalem Fe gemacht. Ferner wurde der Blutdruck bestimmt und besonders der respiratorische Quotient festgestellt. Aus diesen Versuchen ergab sich, daß die in der Hyperglykämie beim pankreasdiabetischen Hunde auftretende Überschwemmung des Körpers mit Zucker wohl kaum der Grund dafür sein kann, daß im Pankreasdiabetes in den späteren Tagen eingespritzter Zucker nicht mehr zur Oxydation gelangt; denn die „Überladung" mit Zucker bestand bereits schon seit den ersten Tagen in fast gleicher Stärke, während gleichzeitig eine Erhöhung des respiratorischen Quotienten, also eine Zuckerverbrennung — wenn noch mehr Dextrose eingespritzt wurde — erfolgte. Nach Ansicht des Vf. bleibt nur die Erklärungsmöglichkeit übrig, daß die Fähigkeit, Zucker zu verbrennen, primär ausgeschaltet ist. In Respirationsversuchen mit intravenöser Einspritzung von Lävulose wurde gezeigt, daß auch dieser Zucker vom pankreasdiabetischen Hunde zunächst verbrannt wird, diese Fähigkeit desgleichen allmählich verschwindet. Es geht also im Pankreasdiabetes die Oxydationsfähigkeit für C-Hydrate langsam aber sicher verloren; nach und nach verschwindet sie für Traubenzucker und erst nach viel längerer Zeit auch für die leichter verbrennbare Lävulose. — Entleberte pankreasdiabetische Hunde reagierten nicht auf eine Dextroseeinspritzung, d. h. es trat keine Erhöhung des R.-Q. ein, woraus zu schließen ist, daß auch bei eventerierten bezw. entleberten Tieren eine Verbrennung des Zuckers bis zu CO_2 nicht eintritt. — Der Vf. kommt zu dem Endergebnis, daß der pankreasdiabetische Organismus den Zucker auf irgend eine Weise verbraucht, daß jedoch der Beweis noch nicht erbracht ist, daß eine Oxydation bis zur CO_2-Bildung im ganzen Körper stattfindet.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 56—62. — [2]) Ebend. 75—94.

Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Energieumsatz und Eiweißstoffwechsel beim Hungern. Von **Paul Hári.**[1]) — In vorliegender Arbeit sollte die Gültigkeit des Rubner'schen Oberflächengesetzes bezüglich des Energieumsatzes hungernder Warmblüter nachgeprüft werden, zudem sollte festgestellt werden, von welchen Factoren der Erhaltungsumsatz im Hungerzustande abhängig sei. Als Versuchstiere dienten 13 Hunde und zwar weibliche, größtenteils kurzhaarige. Die Tiere waren vor den Versuchen längere Zeit hindurch gleichmäßig gefüttert worden und befanden sich zu Beginn der Respirationsversuche in annähernd derselben Periode des Hungerns. Besonders wurde darauf geachtet, daß sich die Tiere in der Nähe der kritischen Umgebungstemperatur befanden, denn nur so konnte ihr minimaler Erhaltungsumsatz verglichen werden. Es wurden 17 Versuchsperioden mit je 2 Respirationsversuchen ausgeführt. Die meisten Versuche waren bei etwa 28 ^{0} C. angestellt worden. In allen Versuchsreihen wurde der Energieumsatz einerseits direkt bestimmt, und zwar entweder in Rubner'schen oder Tangl'schen Respirationscalorimetern. Andrerseits wurde der gesamte N- und C-Umsatz bestimmt, und hieraus der Eiweiß- und Fettumsatz sowie auch die Wärmeproduction berechnet. In der Versuchsreihe von 17 Fällen erwies sich der auf 1 qm Oberfläche berechnete Erhaltungsumsatz hungernder Hunde, welche bei der kritischen Umgebungstemperatur gehalten, vorher ungefähr gleichmäßig gefüttert wurden und die sich in derselben Periode des Hungerns befanden, als durchaus ungleichmäßig. Die berechneten Werte schwankten zwischen 612 und 1153 kg-Cal für 24 Stunden; die maximalen Unterschiede betragen auf den größeren Wert bezogen 47 $^0/_0$, auf den kleineren Wert bezogen sogar 88 $^0/_0$. Autoren wie Nebelthau[2]), Lehmann und Voit[3]) hatten früher ähnliche Befunde erhoben. Im Verlaufe der Versuche zeigte sich, daß einmal der Energieumsatz bei gleichem Eiweißverbrauch verschieden sein kann; so betrug in 24 Std. der Eiweißverbrauch in Versuchsreihe VI und XV 12,5 und 12,9 g, der Energieumsatz dagegen 272,8 und 321 kg-Cal, daß ferner bei gleichem Energieumsatz der Eiweißverbrauch ganz verschieden sein kann; so betrug in 24 Std. der Eiweißverbrauch in Versuchsreihe XIII und II 8,2 und 17,5 g, der Energieumsatz 349,1 und 344,7 kg-Cal. Die Versuche lehren weiter, daß der auf 1 kg oder 1 qm der Körperoberfläche bezogene minimale Erhaltungsumsatz bei denjenigen Tieren am größten ist, die den relativ größten Eiweißverbrauch aufweisen und daß durch eine Mehrverbrennung von Eiweiß eine proportionale Steigerung des Fettverbrauches und des Energieumsatzes bewirkt wird. Hieraus ist zu schließen, daß die Größe des minimalen, auf 1 qm Oberfläche bezogenen Energieumsatzes von der Körpergröße der hungernden Tiere vollständig unabhängig ist, sondern sie hängt direkt ab von der Menge des zerfallenen Körpereiweißes. Auch von einer Mehrverbrennung von Fett rührt die Erhöhung des Energieumsatzes her, diese kann als eine Art specifisch-dynamischer Wirkung des zerfallenen Körpereiweißes angesehen werden. Die Wirkung kann vielleicht so gedacht werden, daß intermediäre oder Endabbauproducte des Eiweißes entweder am Ort ihrer Entstehung oder nach ihrer Aufnahme in den Säftestrom,

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 1—19. (Physiol.-chem. Inst. d. Univ. Budapest.) — [2]) Ztschr. f. Biol. **31**, 293. — [3]) Ebend. **41**, 119.

an entfernteren Stellen auf das Fett des Körpers chemisch einwirken, das dann um so leichter als sonst in erhöhter Menge der Verbrennung im Organismus anheimfällt.

Die wechselseitige Wirkung gewisser verdauender Enzyme. Von **J. H. Long** und **G. W. Muhlemann.**[1]) — Die Vff. ließen HCl und Pepsin auf die Enzyme des Pankreas einwirken, und zwar bei 40° C. $^1/_2$ Std. lang HCl allein, dann Pepsin allein und schließlich HCl + Pepsin. Die Einwirkung auf die Pankreasextrakte wurde dann näher untersucht. Es wurde gefunden, daß die stärkelösende Wirkung der Pankreasenzyme bereits durch sehr geringe Mengen HCl zerstört wird. Pepsin allein zeigte hingegen keine Wirkung auf das Amylopsin des Pankreas; mit HCl zusammen auf dieses Enzym einwirkend, beförderte das Pepsin die schädigende Wirkung der Salzsäure. Durch letztere wurde die tryptische Wirkung der Pankreasenzyme nur wenig geschwächt, während Pepsin + HCl sie erheblich beeinträchtigten.

Die Chemie der Zuckerbildung im Organismus. Von **A. J. Ringer.**[2]) — VII. Teil. Das Schicksal der Brenztraubensäure beim Stoffwechsel. Gegenüber P. Mayer[3]) bleibt der Vf. bei seinen früheren Angaben und beweist mit Hilfe seiner früheren Versuche, daß Brenztraubensäure ihre glykogenbildenden Eigenschaften deshalb besitzt, weil beim Stoffwechsel durch sie Acetaldehyd und Milchsäure gebildet werden.

Resorption und Schicksal des Zinns im Körper. Von **W. Salant, J. B. Rieger** und **E. L. P. Treuthardt.**[4]) — Zinn wurde als Sn-Tartrat Kaninchen, Katzen, Hunden und Ratten subkutan, intravenös und durch den Mund beigebracht. Harn und Kot der Tiere, dann in einigen Fällen auch der Magen- und Darminhalt, Blut, Leber und Haut wurden auf den Gehalt an Sn untersucht. Aus den Versuchen geht hervor, daß das Hauptorgan für die Ausscheidung des Sn der Magen-Darmtraktus ist, und die Niere weniger dafür in Betracht kommt. Zudem erfolgt die Ausstoßung des Metalles sehr langsam.

Die Verteilung des Harnstoffs im Körper und seine Eliminierung aus demselben. Von **E. K. Marshall** und **David M. Davis.**[5]) — In verschiedenen Geweben vom Hund wurde der Harnstoffgehalt vor und nach intravenöser Einspritzung großer Mengen dieses Stoffes bestimmt. Auch wurden Gewebe von Hunden einer Analyse unterworfen, deren Nierenfunktion irgendwie beeinträchtigt worden war. In allen Organen und Geweben normaler Tiere konnte stets Harnstoff nachgewiesen werden. Der Gehalt an Harnstoff ist annähernd derselbe und gleich dem des Blutes, sowohl unter normalen Bedingungen und auch dann, wenn außerordentlich große Harnstoffmengen den Tieren eingespritzt worden waren; nur das Fett und die Organe des uropoetischen Systems bilden eine Ausnahme: ersteres enthält sehr wenig Harnstoff, letztere zeichnen sich durch hohen Gehalt an solchem aus. Der Harnstoff diffundiert fast augenblicklich in sämtliche Teile des Körpers, wenn Harnstofflösung intravenös eingespritzt wird. Die Nieren scheiden Harnstoff sehr rasch wieder aus und zwar innerhalb eines

[1]) Arch. of Internal Medicine 1914, **13**. 314—348; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 2061 (Henle). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 281—285; ref. Chem. Ctrlbl 1914, I. 1683 (Henle). — [3]) Ref. Jahresber. d. Agric.-Chem. 1914, 278. — [4]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 265—273; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1685 (Henle). — [5]) Ebend. **18**, 53—80; ref. ebend. II. 580 (Henle).

Tages bis zu 16 g für 1 kg Lebendgewicht. Die Geschwindigkeit der Ausscheidung ist bei normalen Tieren direkt proportional der Concentration des Harnstoffs im Blut; enthält der tierische Organismus weniger H_2O, so ist sie geringer. Die gesamte gebildete Harnstoffmenge wird im Körper aufgespeichert, sobald die Ausscheidung des Harnstoffs durch irgend welche Einflüsse verhindert wird. Hierbei erfolgt keine Umwandlung des Körpers in irgend welche andere Substanzen.

Über die Verteilung des Glykogens im Blute während der Resorption der Kohlenhydrate im Darmrohr. Von **Osw. Polimanti.**[1]) — Der Vf. untersuchte, wie sich die Glykogenmenge im Blute eines Hundes verhält, welcher während der Resorption einer an stärkehaltigen Stoffen und Zucker reichen Nahrung getötet wurde. Das Tier erhielt 350 g Schwarzbrot, 60 g Traubenzucker und 1 l Kuhmilch. Die quantitative Bestimmung des Glykogens erfolgte nach dem abgekürzten Verfahren Pflüger's.[2]) Es wurde mit Hilfe dieser Methode für 100 g Blut der Vena portae 96,75 mg, der Vena cava abdominalis 34,25 mg, der Arteria carotis 58,21 mg Glykogen gefunden. Durch dieses einwandfreie Ergebnis werden die ähnlichen Untersuchungen F. de Filippi's[3]) vollkommen bestätigt, und die Versuche führen zu der Annahme, daß das Glykogen hauptsächlich schon in der Darmwand gebildet wird.

Konstanz des Gehaltes von Gesamtorganismen an phosphorhaltigen Lipoiden; Lipoidgehalt während des Wachstums. Anwendung auf die Biometrie. Von **André Mayer** und **Georges Schaeffer.**[4]) — Es wurden mehrere warm- und kaltblütige Tiere auf ihren Gehalt an Lipoid-P untersucht. Der Gehalt an Lipoid-P für 1 kg Tier für die einzelnen Species erwies sich als sehr beständig; die betreffende Zahl wird als „liposomatische Konstante" bezeichnet. Bei den Versuchen an Ratten verschiedenen Alters wurde gefunden, daß der Gehalt der Tiere an Lipoid-P kurz nach der Geburt für 1 kg Tier bedeutend steigt, dann aber während des Wachsens konstant bleibt, ebenso verhält sich der Cholesteringehalt der Tiere für 1 kg Körpergewicht. Die Versuchsergebnisse können für die Aufstellung biometrischer Beziehungen verwendet werden.

Über die Beziehungen der Milchsäure zum Kohlehydratstoffwechsel. Von **Otto v. Fürth.**[5]) — I. Über das Auftreten der Milchsäure im Kaninchenharne bei der Phosphorvergiftung. Es sollte festgestellt werden, ob bei der Vergiftung mit P die Milchsäureausscheidung im Harn durch künstliche Zuckerüberschwemmung irgendwie beeinflußt wird. Als Versuchstiere dienten ausschließlich mittelgroße Kaninchen, welche durchweg Grünfutter erhielten. Um die Harnausscheidung zu erhöhen, wurde den Tieren bei den meisten Versuchen täglich 100 ccm H_2O vermittels der Schlundsonde in den Magen eingeführt; in dieser Menge H_2O wurde bei den Versuchen mit Zucker 30 g Glucose gelöst. Die Milchsäure im Harn wurde nach einem Verfahren von Ishihara[6]) bestimmt. Unter Verwendung möglichst kleiner P-Gaben, welche — in Olivenöl gelöst — unter der Haut eingespritzt wurden, konnte die P-Ver-

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 490–494. — [2]) Ztschr. f. Biol. **50**, 38. — [3]) Pflüger's Arch. d. Physiol. **103**, 169. — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **159**, 102–105; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II, 1058 (Henle). — [5]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 131–155 u. 156–171. — [6]) Ebend. 1912, **50**, 478–481.

giftung eingeleitet werden. Die Versuche endeten mit folgenden Ergebnissen: Wurden mittelgroße, mit Grünfutter ernährte Kaninchen mit P-Dosen von 0,005—0,020 g vergiftet, so trat im Harn dieser Tiere keine vermehrte Milchsäureausscheidung auf; dagegen kam eine solche ausgeprägt und einwandfrei zum Vorschein, wenn der Organismus der Versuchstiere im Verlaufe der Vergiftung mit Zucker überschwemmt worden war. Die Steigerung der Milchsäureausscheidung trat entweder sofort nach Einführung des Giftes auf, oder sie erfolgte erst im terminalen Stadium der Vergiftung. Aus dem ganzen Verlaufe der Versuche geht wohl hervor, daß der Übergang des Zuckers in Milchsäure im Organismus kein unmittelbarer, sondern vielmehr vom wechselnden Auftreten intermediärer Umsetzungen bedingt ist, wobei an das Auftreten des „Lactacidogens" Embden's gedacht werden kann. Ein Zusammenhang zwischen Lactacidurie und alimentärer Glucosurie bestand keineswegs, denn es konnte erstere ihren Höhepunkt erreichen, ohne daß letztere überhaupt aufgetreten war. Wurde Glycerinaldehyd einem Kaninchen subkutan beigebracht, so wurde der Milchsäurewert des Harnes nicht vergrößert. Nach Beibringung von Hexosephosphorsäure trat zwar eine mäßige Steigerung der Milchsäureausscheidung ein, welche sich allerdings durch die Zuckerkomponente der eingeführten Verbindung hinreichend erklären ließ.

II. Über die Milchsäureausscheidung im Harn abgekühlter Kaninchen. Um zu beweisen, daß die bei P-Vergiftung beobachtete Abhängigkeit der Milchsäureausscheidung von der C-Hydratzufuhr richtig ist, benutzte der Vf. einen Eingriff, welcher den Organismus nicht dauernd derartig schädigt, wie die P-Vergiftung, und der so beschaffen ist, daß man ihn an ein und demselben Tiere beliebig oft und unter den verschiedensten Bedingungen wiederholen kann, nämlich die künstliche Abkühlung. Bereits wurde von Araki[1]) bei künstlicher Abkühlung von Hunden und Kaninchen das Auftreten von Milchsäure im Harn beobachtet. Die Abkühlung der Kaninchen erfolgte durch kurzdauerndes Eintauchen in H_2O, dessen Temperatur 25—30° C. betrug und welche sorgfältig kontrolliert wurde. Auf diese Abkühlung reagierten die Tiere stets mit einer Steigerung der Milchsäureausscheidung. Ein gut genährtes Kaninchen vermag auch bei wiederholter Abkühlung immer wieder Milchsäure auszuscheiden, vorausgesetzt, daß die Abkühlungsreize durch entsprechende Erholungspausen (mindestens 2 Tage) voneinander getrennt sind. Aus diesem Verhalten ließe sich der Schluß ziehen, daß der tierische Organismus nicht immer und in unbegrenzter Menge Milchsäure zu bilden vermag, sondern daß er zu einer bestimmten Zeit nur über einer gewissen Menge von „Lactacidogen" verfügt, die allerdings unter günstigen Ernährungsbedingungen ziemlich schnell ergänzt werden kann. Wird die Abkühlung bei demselben Tiere abwechselnd einerseits bei künstlicher Überschwemmung mit Traubenzucker, andrerseits im Zustande hochgradiger C-Hydratverarmung (hervorgerufen durch Vereinigung von Hunger mit Adrenalin-Einspritzungen) vorgenommen, so erfolgt nur im ersteren Falle eine starke Milchsäureausscheidung, während im letzteren Falle diese vollständig ausbleibt. In einem Versuche reichte Zuckerüberschwemmung allein aus,

[1]) Ztschr. f. Physiol. Chem. 1892, **16**, 453.

um eine Milchsäureausschüttung hervorzurufen. Die vorliegenden Versuche können als Beweis gelten für die Abhängigkeit der Milchsäureausscheidung vom C-Hydratvorrat des Organismus.

Vermag das Serum von gesunden Tieren Eiweiß, bezw. aus solchen dargestellte Peptone, abzubauen? Von **E. Abderhalden** und **Gottfried Ewald.**[1]) — Viele Versuche der Vff. hatten bereits früher erwiesen, daß normales Serum von Menschen und Tieren nicht fähig ist, die aus Proteinen und Geweben dargestellten Peptone anzugreifen. Mit Rücksicht auf die jüngst von Pincussohn[2]) aufgestellte Behauptung, daß normales Serum solche Peptone doch spalten könne, wurden die Versuche von den Vff. an einem sehr großen und einwandsfreien Material wiederholt. Die Peptone wurden 5—10 procent. und in physiologischer Kochsalzlösung gelöst angewandt. Die Vff. ließen Serum normaler Tiere (Pferd, Hund und Kaninchen) auf Seiden-, Gelatine-, Leber-, Muskel-, Pankreas-, Gehirn- und Nierenpepton einwirken. Alle diese vielen Versuche endeten wiederum mit dem einwandfreien Ergebnis, daß normales Serum Peptone, welche nach einer bestimmten Vorschrift dargestellt sind, nicht abbaut. Dieselben Peptone werden jedoch angegriffen, sobald man dem betreffenden Versuchstier, dessen Serum eben keine Spaltung herbeiführen konnte, diese parenteral zuführt.

Beitrag zur Kenntnis des Umfanges der Hippursäurebildung im Organismus des Schweines. Von **Emil Abderhalden** und **Hermann Strauß.**[3]) — Durch Verfütterung von Benzoësäure bezw. ihres Na-Salzes wurde eine möglichst hohe Ausscheidung von Hippursäure — bis zu 3,30 g für den Tag — erzielt. Wurde nun noch Glykokoll zum Futter zugegeben, so erfolgte noch eine weitere Steigerung der Hippursäurebildung — bis zu 4,51 g für 24 Std. Das Versuchstier (Schwein) vertrug die ausgedehnte Zufuhr des Na-Benzoats sehr gut; es nahm ständig an Körpergewicht zu und zeigte niemals Symptome einer Vergiftung. Für derartige Versuche ist eben das Schwein ausgezeichnet geeignet. — An Stelle des Glykokolls wurden noch andere Aminosäuren, z. B. das Alanin benutzt. Wenngleich die Versuche noch nicht abgeschlossen sind, so scheint auch das Alanin die gleiche Wirkung zu haben, wie das Glykokoll. Auffallend ist das rasche Abfallen der Hippursäurebildung nach $(NH_4)_2CO_3$-Zusatz zum Na-Benzoat. Die Versuche sollen fortgesetzt werden, und die Vff. hoffen mit ihrer Hilfe den Mechanismus der N-sparenden Wirkung der verschiedenen NH_4-Salze weiter aufzuklären.

Der Einfluß einer vitaminfreien Kost auf den Kohlenhydratstoffwechsel. Von **Casimir Funk** und Graf **Erwin v. Schönborn.**[4]) — Der Gehalt an Glykogen der Leber und der Zuckergehalt des Blutes von Tauben wurde unter normalen Bedingungen und bei Fütterung mit künstlichen Nährmischungen (Caseinogen, Fett, Zucker, Stärke und Salze) bestimmt. Während der Verfütterung der vitaminfreien Kost zeigte sich Neigung zu Hyperglykämie mit Verminderung des Glykogengehaltes der Leber.

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 86—95. (Physiol. Inst. d. Univ. Halle.) — [2]) Dieser Jahresber. 1913, S. 273. — [3]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 81—85. (Physiol. Inst. d. Univ. Halle.) — [4]) Journ. of Physiol. 1914, **48**, 328—331; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1060 (Henle).

Zur Frage der Stickstoffretentionen bei Fütterung von Ammoniumchlorid. Von **E. Grafe.**[1]) — Bereits frühere, mit Schläpfer ausgeführte Versuche hatten gezeigt, daß bei Fütterung von NH_3-Salzen zu einer C-hydratreichen, aber fast eiweißfreien Kost, auch NH_4Cl-Zulagen Stickstoffersparnisse am Körper bewirken. Allerdings fielen diese Ersparnisse viel niedriger aus gegenüber denjenigen, welche z. B. mit NH_3-Citrat erzielt worden waren. Im Gegensatz hierzu, konnten Frank P. Underhill und S. Goldschmidt[2]) bei Fütterung von NH_4Cl keine eiweißsparende Wirkung feststellen. Dieses abweichende Ergebnis erklärt sich dadurch, daß letztere Autoren das NH_4Cl einmal trocken in Gelatinekapseln und dann in solch großen Mengen den Tieren gegeben haben, daß diese unbedingt giftig auf den Organismus wirken mußten. Dem Vf. schien es wichtig zu sein, die Frage nach der Beeinflussung der N-Bilanz durch anorganische NH_3-Salze noch weiter zu verfolgen. Die Versuchsanordnung war durchweg die gleiche wie in den früheren Arbeiten. Es wurde besonders darauf geachtet, daß niemals die Concentration des NH_3 im Blut eine hohe war. Dieserhalb wurden die Salze in stark verdünnter Lösung in einzelnen kleinen Mengen im Abstand von 1—3 Std. verfüttert. Die Versuche wurden am Menschen, am Hund und an Schweinen ausgeführt, und sie wurden in der Weise angestellt, daß zunächst während einer Vorperiode, während der kein Eiweiß gegeben, der tägliche N-Verlust bestimmt wurde. Hierauf folgte für mehrere Tage die Verfütterung von NH_4Cl in stark verd. Lösung. Dann wurde in einer Nachperiode unter den Bedingungen der Vorperiode wieder der tägliche N-Umsatz festgestellt. Die interessanten Versuche hatten folgendes Ergebnis: Auch beim Menschen läßt sich unter geeigneten Bedingungen mit NH_4Cl eine sehr deutliche N-Ersparnis erzielen. Bei dem Versuche am Hunde wurde das Salz vom Organismus ausgenutzt und wirkte deutlich eiweißsparend, und zwar trat dies auch im Hunger ein, woraus zu schließen ist, daß eine Überernährung mit C-Hydraten nicht unbedingt erforderlich ist für das Zustandekommen der eiweißsparenden Wirkung. Auch bei diesem Versuch waren die Werte bedeutend geringer als in früheren Versuchen mit organischen NH_3-Salzen. Die Versuche an Schweinen führten zu denselben Resultaten und zeigten weiterhin, daß die Größe und die Art der Darreichung des NH_4Cl von größter Wichtigkeit sind für den Ausfall der N-Bilanz. Kleine und mittlere Mengen in schwacher Concentration drücken den Eiweißumsatz herab, während größere ihn unverändert lassen oder ihn sogar steigern.

Über den Einfluß der intravenösen Infusion von sauren, alkalischen und Neutralsalzlösungen auf den respiratorischen Stoffwechsel. Von **Alfred Leimdörfer.**[3]) — Die Untersuchungsergebnisse bringt der Vf. in folgende Sätze: Unmittelbar nach intravenöser Infusion von sauren Lösungen sinkt der Grundumsatz unter den Normalwert. In einer gewissen procentualen Concentration bewirken auch alkalische Lösungen direkt nach der Infusion eine Einschränkung des Grundstoffwechsels. Ebenfalls hat eine reichliche Kalk-Darreichung ein sofortiges Abfallen der Oxydationsvorgänge zur Folge. Anscheinend liegt in allen drei Fällen eine

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **90**, 75—87. — [2]) Dies. Jahresber. 1913, 294. — [3]) Biochem Ztschr. 1914, **59**, 451—469. (I. mediz. Univ.-Klin. Wien.)

Salzwirkung der gefundenen Veränderung des respiratorischen Stoffwechsels zugrunde.

Einfluß von Fett und Kohlenhydrat bei Eiweißhunger auf die Stickstoffausscheidung. Von **Heinrich Zeller.**[1]) — Hunde wurden mit einer möglichst eiweißarmen, aus Kohlenhydrat und Fett in wechselnden Mengen zusammengesetzten Nahrung gefüttert; im Harn und Kot wurde der N-Gehalt bestimmt und bei einigen Versuchen wurde der Harn auf seinen Gehalt an Harnstoff, NH_3, Harnsäure, Kreatin, Kreatinin, Amino-N, Peptid-N, Purinen und an S untersucht. Folgende Ergebnisse brachten die Versuche mit sich: 1. Von den C-Hydraten lassen sich 70—90 % durch die isodyname Menge Fett ersetzen, ohne daß die N-Ausscheidung das bei reiner C-Hydratnahrung bestehende Minimum überschreitet. 2. Damit das Fett vollständig verbrannt werden kann, muß in der Nahrung mindestens 1 Teil C-Hydrat für 4 Teile Fett vorhanden sein. 3. Der Harnstoff-N kann bis auf 40 % des Gesamt-N sinken. 4. Die Kreatin- und Kreatininausscheidung wird bei reiner C-Hydrat- und Fettkost nicht verändert. 5. Die Ausscheidung an Neutral-S ist ziemlich konstant und wird erst von 90 % Fettcalorien an vermehrt; Amino- und Peptid-N verhalten sich ähnlich. 6. Bei Beginn der reinen Fettgabe geht die Harnsäure- und Purinausscheidung herunter, steigt aber später — auch bei reichlicher Zuckerration — über den in der Zuckerperiode geltenden Wert. 7. Die bei reiner Fettkost auftretende Vermehrung der N-Ausscheidung beruht wahrscheinlich auf vermehrten Zerfall von Eiweiß.

Zur Kenntnis des Einflusses kalkarmer Nahrung auf die Zusammensetzung der wachsenden Knochen. Von **Stephan Weiser.**[2]) — Die vorliegenden Versuche sollten dazu dienen zu untersuchen, ob eine langandauernde Verfütterung einer kalkarmen Ration keine Veränderung in der Zusammensetzung der Asche wachsender Knochen verursacht. Als Versuchstiere dienten wachsende Schweine und zwar wurden 6 Tiere in der Weise in 2 Gruppen geteilt, daß das Gesamtgewicht von je 3 Schweinen zu Beginn des Versuches das gleiche war. Die Tiere 1, 2 und 3 erhielten längere Zeit hindurch kalkreiches, die anderen drei kalkarmes Futter, welches im ersten Teile der Versuche aus Mais und Kleber, später aus Mais und getrocknetem Blut bestand. Die erste Gruppe erhielt zum Grundfutter $CaCO_3$ und zwar 80 g für den Tag zu 10 kg Mais und 1 kg Kleber bezw. 1 kg getrocknetem Blut. Auf Trockensubstanz berechnet, enthielt das kalkreiche Futter 0,448 % CaO und 0,205 % MgO, das kalkarme Futter 0,055 % CaO und 0,205 % MgO. Während der Versuchsdauer wurde alle 8 Tage die Körpergewichtszunahme, durch Wägen der Tiere, bestimmt. Nach den Versuchen wurden die Tiere durch Verbluten getötet, und die nach einem besonderen Verfahren (s. Original) verarbeiteten Knochen auf Trockensubstanz, Fett und Asche untersucht; in dieser wurden dann die Mengen des Ca, Mg, Na, K, P, S und CO_2 bestimmt. Die Versuchsergebnisse können in folgenden Sätzen zusammengefaßt werden: Länger anhaltende Ca-arme Ernährung beeinflußt das Wachstum und Körpergewicht der Tiere in der Weise, daß die Tiere schon in der ersten

[1]) Waldeyer-Rubners Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1914, 213—236. (Kaiser-Wilh.-Inst. f. Arbeitsphysiol.) — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 95—114. (Kgl. ungar. tierphysiol. Versuchsst. Budapest.)

Zeit um ca. 20 % weniger zunehmen, als die Ca-reich ernährten Kontrolltiere. Je länger den Tieren CaO vorenthalten wurde, um so mehr nimmt die Freßlust der Tiere und zugleich auch die Körpergewichtszunahme ab; schließlich kann sogar eine erhebliche Verminderung des Gewichtes der Tiere eintreten. Die Knochen der Ca-arm ernährten Tiere sind dünner, deformiert, zerbrechlich, biegsam und lassen sich mit dem Messer leicht schneiden. Wachstum und Gewicht der Knochen sind bei Ca-armer Ernährung nicht geringer als bei kalkreicher. Vom Körpergewicht entfällt beim Ca-arm ernährten Tier ein größerer Procentsatz auf das Gewicht der frischen Knochen (14,29 %) und der Trockensubstanz (5,05 %) als beim Ca-reichen (8,74 bezw. 3,91 %). Die Ca-armen Knochen enthielten viel mehr H_2O als die Ca-reichen, während der Gehalt an Fett bei beiden fast genau derselbe war; die ersteren enthielten viel weniger Asche als die letzteren. Dieser Unterschied zeigte sich am deutlichsten bei den Rippen, am wenigsten bei den Schädelknochen. Vom Gesamtaschengehalt des Knochengerüstes entfiel bei den Ca-arm ernährten Schweinen ein relativ größerer Anteil auf den Schädel als bei den Ca-reich ernährten Tieren. Die unter dem Einfluß Ca-armer Nahrung erzeugten Knochen enthalten nicht nur weniger $Ca_3(PO_4)_2$, sondern im Verhältnis auch viel weniger $CaCO_3$ als die Knochen normal ernährter Tiere. Der wesentlichste Unterschied in der Zusammensetzung der Knochenasche besteht darin, daß sie beim Ca-arm ernährten Tier viel mehr Alkalien, und besonders mehr Na_2O als K_2O enthält als beim Ca-reich gefütterten Tiere. Die geringste Veränderung der Asche findet sich bei den Schädelknochen, die größte bei den Rippen und der Wirbelsäule.

Studien über das Verhalten des Blutserums gegenüber Dextrose, Lävulose und Galactose vor und nach erfolgter parenteraler Zufuhr dieser Zuckerarten. Von **Emil Abderhalden** und **E. Bassani.**[1]) — Es sollte untersucht werden, ob das Blutserum normaler Tiere fähig ist, Monosaccharide zu verändern und speciell zu spalten, wenn Tieren solche wiederholt parenteral zugeführt werden. Zunächst wurde normalen Kaninchen Blut entnommen, aus diesen das Serum hergestellt und solange geschleudert, bis keine Spur von Formelementen zugegen war. Zu einer bestimmten Menge des Serums wurde nun eine Lösung der einzelnen Zuckerarten in physiologischer NaCl-Lösung gegeben. Die Drehung des Gemisches wurde darauf sofort im Polarisationsrohr und dann nochmals, nachdem der Inhalt des Rohres auf 37° C. gebracht worden war, bestimmt. Diese letztere Ablesung bildete die Grundlage für die folgenden Beobachtungen. Es stellte sich nun heraus, daß das Drehungsvermögen von Blutserum + Dextrose, Lävulose und Galactose unverändert blieb; das normale Blutserum ist nicht imstande, die genannten Monosaccharide zu verändern. Zur Zeit der Blutentnahme wurde den Tieren Glucose-, Galactose- oder Lävuloselösung in die Blutbahn eingespritzt. Nach einiger Zeit wurde wieder Blut abgezapft und das Verhalten des gewonnenen Serums gegenüber den drei Zuckerarten untersucht. Dieser Versuch wurde in einzelnen Fällen öfters wiederholt. Bis auf 2 Beobachtungen waren die Ergebnisse immer die gleichen: In 22 Fällen wurde das Drehungsvermögen des Gemisches

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **90**, 369—387.

Serum + Zuckerart nicht verändert. Auch dann konnten keine anderen Resultate erzielt werden, wenn den Kaninchen sehr geringe (0,1 g) oder sehr große Mengen (10 g) beigebracht wurden.

Weitere Untersuchungen über das Verhalten des Blutserums gegenüber Rohrzucker vor und nach erfolgter Zufuhr dieses Disaccharids. Versuche an Kaninchen. Von **Emil Abderhalden** und **F. Wildermuth.**[1]) — Im Anschluß an vorstehende Arbeit und unter denselben Versuchsbedingungen und Anordnungen wurde festgestellt, daß das Blutserum normal ernährter Kaninchen Rohrzucker nicht zu spalten vermag. Das Serum von Kaninchen, denen das Disaccharid eingespritzt worden war, war hingegen imstande, Rohrzucker zu hydrolysieren. Nur in einem einzigen Falle blieb das Blutserum trotz wiederholter Einspritzung von Rohrzucker frei von nachweisbarem Invertin. Auf andere Zuckerarten wie Milchzucker, Dextrose, Lävulose und Galactose wirkte dieses Serum, das also Rohrzucker spaltet, nicht ein. Es konnte in keinem einzigen Falle auch nur der geringste Einfluß des aktiven Rohrzuckerserums auf die genannten Saccharide festgestellt werden. Diese Versuchsergebnisse sind denjenigen von Kumagai vollkommen entgegengesetzt; der Grund hierfür konnte allerdings bis jetzt von den Vff. noch nicht mit Sicherheit gefunden werden. Bei Versuchen, aktives Rohrzuckerserum, welches durch Erwärmen inaktiv gemacht worden war, zu reaktivieren, gelang es in keinem Falle, eine Aktivierung herbeizuführen. Auch in diesem Punkte stehen die Versuchsergebnisse im Gegensatz zu denjenigen von Kumagai.

Versuche an Hunden. Von **Emil Abderhalden** und **L. Grigorescu.**[2]) — Bereits haben frühere Untersuchungen festgestellt, daß Blutserum von normal ernährten Hunden nicht fähig ist, Rohrzucker zu verändern. Fernerhin lehrten auch Versuche an Hunden, daß das Serum imstande ist, das sog. Disaccharid zu spalten, sobald dieses den Tieren eingespritzt worden war. Wurden nun zu den Versuchen ausschließlich erwachsene Hunde verwandt, so fielen jetzt die Ergebnisse nicht einheitlich aus. So konnte in einigen Fällen ohne irgend welche Schwierigkeiten durch parenterale Zufuhr von Rohrzucker im Blutserum Invertin nachgewiesen werden, während in anderen Fällen der Zucker nicht hydrolysiert wurde. Eine einwandfreie Erklärung dafür, daß einige Hunde auf die Einspritzung von Rohrzucker mit der Bildung des zuckerspaltenden Fermentes im Blut reagieren und andere wieder nicht, konnte bis jetzt nicht gegeben werden.

Das physikalisch-chemische Verhalten der Fermente im Magen bei Darreichung per os. Ein Beitrag zum Wesen der Fermentvorstufen. Von **Ernst Pribram** und **A. Perutz.**[3]) — Aus den Untersuchungen geht hervor, daß der lebende Kaninchenmagen imstande ist, energisch Lab, Pepsin und bei Zufuhr von Alkali auch Trypsin zu absorbieren. Die entsprechenden Fermente lassen sich aus der Magenschleimhaut genau in der gleichen Weise wiedergewinnen, wie aus ihren hypothetischen Fermentvorstufen (Profermenten); das Lab und Pepsin durch Ausziehen in alkalischer, das Trypsin durch Extraktion in saurer Lösung. Das Ferment kann hingegen nur dann wirken, wenn die zur Extraktion erforderliche entgegengesetzte

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, 90, 388--418. — [2]) Ebend. 419—436. — [3]) Intern. Ztschr. f. Biol. 1914, 1, 269—274; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1166 (Franck).

Reaktion hergestellt worden ist, demnach saure für Lab und Pepsin, alkalische Reaktion für Trypsin. Durch Zusatz einer 10procent. Zuckerlösung wird die Absorption des Fermentes durch die lebende Magenschleimhaut innerhalb der ersten Stunde nach der Verfütterung verhindert, wenn nicht sogar vollständig, wobei die Wirksamkeit des Fermentes (Lab, Pepsin) keine Einbuße erleidet. Die Versuche zeigen, daß die sog. Fermentvorstufen durch einfache Absorptionserscheinungen ihre Erklärung finden.

Über die Einwirkung einer Reihe von Nahrungsmitteln auf die Secretion der Verdauungsdrüsen. Von **Oskar Wolfsberg.**[1]) — Als Versuchstiere dienten 5 Hunde, von diesen trugen 4 eine tiefangelegte Duodenalkanüle und 1 Hund war mit einer Magenkanüle versehen. Die Tiere wurden bei offener Kanüle gefüttert und sie erhielten zunächst von jedem der untersuchten Nahrungsmittel eine ganz bestimmte Menge, sodann wurde das Doppelte dieser Menge oder noch mehr verfüttert. Bei jedem einzelnen Versuche wurden die abfließenden Verdauungssäfte aufgefangen und gemessen. Auf diese Weise sollte festgestellt werden, wie die verschiedenen Nahrungsmittel die Verdauungsdrüsen in Anspruch nehmen, und ob die vermehrte Nahrungsmenge ein proportionales Anwachsen der Secretion zur Folge hatte. Dieses war der Fall bei Verfütterung von Fleisch, Fleischbrühe und Milch, während Kartoffeln, Brot, Butter und wohl auch Zucker keine nennenswerte Steigerung bewirkten, wenn diese Nahrungsmittel in doppelter Menge verfüttert wurden. Die vermehrte Ausscheidung der Verdauungssäfte ist eine Folge der Wirkung der Extraktivstoffe auf die Schleimhaut des Pförtners und wird durch chemische Erregung hervorgerufen. Nur die durch chemische Wirkung verursachte Secretion kann proportional wachsen, während beim psychischen Saft diese proportionale Beziehung nicht besteht. Unter gleichen Bedingungen ist bei derselben Nahrung und derselben Menge die Quantität der Verdauungssäfte annähernd beständig. Auch bei Verdoppelung der Absonderung ist die Zeit der Entleerung des Magens nicht verdoppelt, oft kaum verlängert.

Studien über Kohlenhydratstoffwechsel. Von **Frank P. Underbill.**[2]) — Teil III. Der Einfluß des Hydrazins auf den Glykogenvorrat im Organismus und auf die Zusammensetzung des Blutes. Die Versuche wurden an hydrazinisierten und normalen Hunden ausgeführt, und es wurde der Glykogengehalt der Leber und der Muskeln, ferner der Gehalt des Blutes an Trockensubstanz, Zucker und Asche bei diesen Tieren bestimmt. Die Leber der hydrazinisierten Hunde enthielt kein Glykogen; die Muskeln dieser Tiere enthielten weniger Glykogen als diejenigen der normalen Hunde. Der Gehalt des Blutes an Trockensubstanz war bei den hydrazinisierten Hunden höher als bei den normalen, während der Zuckergehalt niedriger war.

Teil IV. Zeigen Hydrazinderivate die typische Hydrazinwirkung betreffend den Gehalt des Blutes an Zucker?[3]) Bei der subkutanen Einspritzung von Methylhydrazin, Phenylhydrazin, Methyl-

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 344—371. (Physiol. Inst. d. Allg. Krankenh. Eppendorf-Hamburg.) — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1914, 17, 293 u. 294, New Haven, Connecticut Yale, Univ.; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1682 (Henle). — [3]) Ebend. 295—298; ref. ebend. 1682 (Henle).

phenylhydrazin, Diphenylhydrazin und Semicarbazid trat eine Herabsetzung des Hundeblutgehaltes an Zucker durch die genannten Derivate des Hydrazins — das selbst eine Verminderung des Zuckergehaltes bewirkt — nicht ein.

Die Chemie der Zuckerbildung im Organismus. Von **A. J. Ringer** und **E. M. Frankel.**[1]) — VIII. Die Geschwindigkeit der Bildung und Eliminierung von Glucose durch diabetische Tiere. Phlorrhizinisierten Hunden wurden intravenös Propionsäure und Glucose eingespritzt, letztere wurde auch an die Tiere verfüttert. Der Harn der Tiere wurde alle 2—3 Stunden quantitativ auf seinen Gehalt an N und Glucose untersucht. Während die Glucose sehr rasch wieder ausgeschieden wurde, erfolgte dagegen die Ausscheidung der Propionsäure als Glucose nur verhältnismäßig langsam.

IX. Die Bildung von Glucose aus Dioxyaceton im diabetischen Organismus. Erhebliche Mengen von Extraglucose wurden im Harn ausgeschieden, wenn phlorrhizinisierten Hunden Dioxyaceton subkutan eingespritzt wurde.

Studien über Kreatin- und Kreatininstoffwechsel. Von **Stanley R. Benedict.**[2]) — I. Darstellung von Kreatin und Kreatinin im Harn. Der Harn wird mit alkoholischer Pikrinsäure behandelt; man zersetzt dann das gebildete Pikrat mit conc. HCl, filtriert, säuert das Filtrat mit CH_3COOH an, versetzt mit Alkohol und filtriert nochmals. Das Filtrat wird dann mit 30 procent. $ZnCl_2$-Lösung versetzt, das gebildete Kreatinin-$ZnCl_2$-Doppelsalz wird abfiltriert, mit H_2O und Alkohol ausgewaschen und dann getrocknet. Um das Kreatin zu gewinnen, kocht man das Kreatinin-Zn-Doppelsalz mit H_2O und $Ca(OH)_2$, das Zn entfernt man durch H_2S, die von Zn befreite Lösung säuert man darauf mit $CH_3 . COOH$ an, dampft sie ein, worauf das Kreatin auskrystallisiert. Will man das Kreatinin aus seinem Zn-Doppelsalz gewinnen, so erwärmt man es mit conc. NH_3-Lösung und läßt die zurückbleibende klare Lösung erkalten. Diese wird dann in den Eisschrank gestellt, und reines Kreatinin scheidet sich krystallinisch aus.

II. Bestimmung des Kreatins. Das Kreatin läßt sich am zweckmäßigsten in der Weise in Kreatinin umwandeln, indem man die Kreatinlösung mit ungefähr der gleichen Menge $^1/_1$-n HCl versetzt und dann zur Trockne eindampft. Der Rückstand wird sodann in heißem H_2O gelöst und hierzu Pikrinsäurelösung, NaHO und Rochellesalz hinzugefügt. Alsdann wird das Kreatinin wie üblich bestimmt. — Soll das Kreatin im Harn bestimmt werden, so ist es zweckmäßig, zu der mit HCl einzudampfenden Flüssigkeit etwas Pb-Pulver zu geben, damit übermäßige Pigmentbildung vermieden wird.

III. Über den Ursprung des Harnkreatins. Von **Stanley R. Benedict** und **Emil Osterberg.**[3]) — Hunde, die phlorrhizinisiert worden waren, blieben zeitweise ohne irgend welche Nahrung, zeitweilig bekamen sie ein eiweißreiches, aber kreatinfreies Futter. Im Verlauf der Versuche wurde der Harn der Tiere auf Gesamt-N, Kreatin, Kreatinin und Glucose quantitativ untersucht. Am Schluß einiger Versuche wurden die Hunde

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **18**, 81—86 u. 233—236; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 579 u. 653 (Henle). — [2]) Ebend. 183—190 u. 191—194; ref. ebend. 652 (Henle). — [3]) Ebend. 195—214; ref. ebend. (Henle).

getötet, und es wurde dann der Kreatingehalt der Muskeln bestimmt. Es zeigte sich, daß die Ausscheidung von Kreatin im Harn vollkommen unabhängig war von der Menge der abgebauten Körpersubstanz, es kam also im Laufe der Eiweißperiode ebensoviel Kreatin zur Ausscheidung wie während des Fastens. Aus den Untersuchungen des Muskelgewebes geht hervor, daß das ausgeschiedene Kreatin nicht aus vorgebildetem Muskelkreatin entstehen kann.

Experimentelle Studien über den Nukleinstoffwechsel. Von **S. J. Thannhauser** und **A. Bommes.**[1]) — II. Stoffwechselversuche mit Adenosin und Guanosin. Diese beiden Nukleoside sind glykosidartige Körper, bei denen die Purinzuckerverbindung noch in derselben Weise wie im Nukleinsäuremolekül enthalten ist. Die leichte Löslichkeit dieser beiden Verbindungen ermöglichte ihre subkutane Einspritzung. Nachdem an Tierversuchen ihre Ungiftigkeit festgestellt worden war, spritzten die Vff. bei ihren Stoffwechselversuchen mit Kaninchen stets 1 g Adenosin oder Guanosin in warmer wässeriger Lösung ein. Nach der Einspritzung zeigte sich innerhalb 24 Stunden beim Kaninchen eine Vermehrung der Allantoinausscheidung um das Doppelte gegenüber den Vortagen. Die Bestimmung des Allantoins erfolgte nach dem Verfahren von Wieckowski. Nach der Einspritzung der beiden Nukleoside konnte eine wesentliche Vermehrung der Purinbasen nicht festgestellt werden. Bei Kaninchen wurden auch noch Injectionen von synthetischen Methylpurinen mit längeren Seitenketten vorgenommen. Die Annahme, daß der Purinring vielleicht durch eine längere Seitenkette einer Aufspaltung leichter zugänglich wäre, konnte durch diese Versuche nicht gehalten werden.

Über das Verhalten einiger Aminosäuren im Stoffwechsel der Vögel. Von **K. Szalágyi** und **A. Kriwuscha.**[2]) — Es sollte untersucht werden: 1. ob und in welcher Menge Aminosäuren bei gewöhnlicher Fütterung im Kot und im Harn der Enten und Hühner vorkommen, und 2. wie sich einige Aminosäuren im Stoffwechsel dieser Tiere verhalten bezw. in welchem Verhältnis sie im Kot und Harn ausgeschieden werden. Die Versuche wurden an 2 Enten und 2 Hühnern ausgeführt. Kot und Harn wurden in besonderen Gummibeuteln aufgefangen; dieses konnte allerdings nur dadurch erreicht werden, daß zuvor ein Anus praeternaturalis angelegt worden war. Sowohl im verabreichten Futter, als auch im anfallenden Kot und Harn wurde der Gesamt- und der Aminosäure-N, letzterer nach D. van Slyke[3]), bestimmt. Das Grundfutter bestand aus 50 g Mais für den Tag; diesem wurde nachher eine aminosäurereiche entzuckerte Melasse mit einem Gesamt-N-Gehalt von 6,48 % zugegeben. Die Enten erhielten zu dem Maisfutter pro Tag je 2 g Asparagin bezw. Glykokoll. Aus den Versuchen ergab sich, daß Harn von Hühnern und Enten schon bei reiner Maisfütterung stets Aminosäure-N in Mengen von 3—4 % des Gesamt-N enthält. Nach Zugabe von Aminosäure zum Futter in Form von Asparagin, Glykokoll oder Melasse erhöht sich der nach van Slyke bestimmbare Aminosäure-N im Verhältnis zum Gesamt-N nur sehr wenig, während der Gesamt-N selbst sehr zunimmt. Aus den Versuchen ging

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 336—343. (II. med. Klin. München.) — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 139—148. (Tierphysiol. Versuchsst. Budapest.) — [3]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. **43**, III, 3170.

hervor, daß kaum 3 bis höchstens 7 % des zugeführten Aminosäure-N der Zersetzung entgehen. — Der Kot der Enten und Hühner enthielt auch bei reiner Maisfütterung nach van Slyke bestimmbare Aminosäuren. Auch der Kot der Hühner hatte einen etwas höheren Gehalt an diesen Säuren als jener der Enten. Wurde Asparagin zum Grundfutter gegeben, so wurde der Aminosäure-N im Kot nicht erhöht, woraus zu schließen ist, daß das Asparagin im Organismus vollständig resorbiert wird. Nach Glykokoll- und Melassezufuhr stieg hingegen der Gesamt-N, der Nicht-eiweiß-N und auch der Aminosäure-N, was für unresorbierte Anteile der Stoffe spricht. Vom Glykokoll entgingen 4,84 % bezw. 3,76 %, beim Huhn 9,03 % der Melasse der Resorption im Darmkanal. Die resorbierten Aminosäuren wurden jedoch nicht vom Organismus zurückgehalten, denn ihre Oxydationsproducte fanden sich quantitativ im Harn wieder.

Eiweißstoffwechsel nach Hunger und Aufnahme großer Mengen körpereigenen und körperfremden Eiweißes. Von **Charles G. L. Wolf** [1]) — Vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zur Lösung der Frage, ob die Eiweißstoffe, die in ihrer Zusammensetzung die größte Übereinstimmung mit denjenigen des sie verzehrenden Tieres zeigen, für Ernährungszwecke die vorteilhaftesten sind. Als Versuchstiere wurden Hündinnen benutzt. Nach einer 8tägigen Hungerperiode erhielten die Tiere in einer Zeitdauer von 9 Tagen Fütterung von Rinderherz — also körperfremdes Eiweiß —, hierauf folgte wiederum eine Hungerperiode von 8 Tagen, nach welcher 9 Tage hindurch körpereigenes Eiweiß (selbstverarbeitetes Hundefleisch) verabreicht wurde. Dann zum Schluß folgten wiederum 8 Tage Hunger. Den Tieren wurden beide Arten Eiweiß in größtmöglicher Menge dargereicht. Aus bestimmtem Grunde konnte nur ein einziger Versuch zu Ende geführt werden. Die Hungerversuche verliefen ganz gleichmäßig. Zwecks gründlicherer Aufklärung über die zwischen zwei Proteinarten bestehenden Unterschiede wurde nicht nur allein der N-Umsatz untersucht, sondern es wurden auch die anorganischen Baustoffe: P, S, Cl und Ca, die im Harn und Kot ausgeschieden wurden, einer Untersuchung unterzogen. Auf Grund seiner Untersuchung kommt der Vf. zu dem Ergebnis, daß tatsächlich arteigenes Eiweiß vom tierischen Organismus besser ausgenutzt wird und somit für die Ernährung vorteilhafter ist, als artverschiedenes Protein.

Über den mikroskopischen Nachweis der Eiweißspeicherung in der Leber. Von **W. Berg.** [2]) — Die Versuchsergebnisse sind: In den Leberzellen gut genährter Tiere, z. B. Kaninchen und Salamander, finden sich in großer Anzahl Tropfen, die bei Hungertieren vollständig fehlen und nicht durch C-Hydrat- oder Fettfütterung, sondern einzig und allein durch Fütterung von Eiweiß hervorgerufen werden. Diese tropfenförmigen Gebilde erweisen sich mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit durch den positiven Ausfall der Millon'schen Reaktion als Eiweiß. Die morphologischen Befunde in ihrer typischen Art beweisen, daß nach Eiweißfütterung in den Leberzellen Eiweiß aufgespeichert wird in einer Form, welche von Protoplasma verschieden ist. Diese Befunde sind durch neuere Untersuchungen Tischmeneff's bestätigt und ergänzt worden.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914. **63**, 58—73. (Inst. f. tier. Ernähr., Ldwsch. Abt. d. Univ. Cambridge.) — [2]) Ebend. **61**, 428—433. (Anat. Inst. d. Univ. Straßburg.)

Über den mikroskopischen Nachweis der Eiweißspeicherung in der Leber nach Verfütterung von Aminosäuren. Von **W. Berg** und **C. Cahn-Bronner.**[1]) — Diese Arbeit ist eine Ergänzung der vorstehenden. Völlig ausgehungerte Tiere, Kaninchen und Salamander wurden mit einem Gemisch von Aminosäuren in Form des Ereptons — d. i. Rindfleisch, das durch Verdauung mit Pepsin-HCl, Trypsin und Erepsin bis auf die Aminosäuren gespalten ist — gefüttert. In der Leberzelle der genannten Tiere zeigten sich genau dieselben histologischen Bilder wie nach der Fütterung mit genuinem Eiweiß. Während sich die Leber der Tiere nach dem Hungern als vollständig frei von Reserveeiweiß erwiesen hatte, konnte nach der Fütterung mit Erepton wieder morphologisch Eiweißspeicherung in den Leberzellen nachgewiesen werden. Es traten also auch hier wieder die charakteristischen, tropfenförmigen Gebilde auf, die sich typisch färben ließen. Bei diesen Tropfen handelt es sich wiederum um Eiweiß, welches morphologisch und chemisch vom Protoplasma der Zellen verschieden ist. Diese Tropfen verschwanden bei Hunger und traten nach reichlicher Zufuhr von Erepton wieder auf. Diese Eiweißspeicherung nach Ereptonfütterung, die sich mikroskopisch nachweisen läßt, bedeutet eine Bestätigung dafür, daß Aminosäuren im tierischen Organismus zu Eiweiß aufgebaut werden und dieses in der Leber gespeichert wird.

Über das Verhalten der Eiweißspeicherung in der Leber bei enteraler und parenteraler Zuführung von verschiedenen Eiweißabbauproducten. Von **C. E. Cahn-Bronner.**[2]) — Als Versuchstiere dienten Salamander, welche mindestens 4 Monate gehungert hatten. Durch Tötung einiger Kontrolltiere wurde festgestellt, daß die Leber schon im 3. Monat kein Reservematerial mehr enthielt. Die Eiweißabbauproducte wurden stets mit C-Hydraten zusammen verfüttert, um die Darmschädigung möglichst herabzusetzen. Es wurden ausschließlich sehr reines Glykogen und Rohrzucker verwandt. Mit diesem Glykogen wurden die Abbauproducte in Pillenform den Tieren in den Rachen geschoben. Die Tötung der Salamander erfolgte zu verschiedenen Zeiten nach der letzten Fütterung. Die Leber wurde möglichst schnell herausgenommen und dann wurden Teile derselben für die mikroskopische Untersuchung besonders präpariert. Die Versuche zerfielen in Fütterungs- und Injectionsversuche. Als höchstmolekulares Eiweißspaltproduct wurde Witte-Pepton gewählt. Dieses wurde selbst, dann der alkoholunlösliche Teil desselben, Pepton e carne und sein in Alkohol löslicher Teil, verfüttert. Bei den Injectionsversuchen wurden diese Stoffe, dann auch noch Erepton und zwar in 3 procent. Rohrzuckerlösung den Tieren intraperitoneal eingespritzt. Eine Eiweißspeicherung in der Leber fand statt bei Verfütterung des alkoholunlöslichen Teiles von Witte'schem Pepton, Pepton e carne und bei Verfütterung des alkohollöslichen Anteiles dieses Peptons. Von Wichtigkeit ist, daß aus einem Eiweißkörper, der keine Eiweißspeicherung infolge seiner Peptocymwirkung auf das Blut und so indirekt auf die Leber hervorrufen konnte, durch Ausschaltung einiger Bestandteile ein Eiweißkörper gewonnen wurde, der eine Eiweißspeicherung verursachte. Tritt diese auf, so ist ihr morphologisches Verhalten stets das gleiche, so daß aus den Bildern nicht zu

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 434—445. (Anat. Inst. d. Univ. Straßburg.) — [2]) Ebend. **66**, 289—307. (Anat. Inst. Straßburg.)

ersehen ist, mit welchem Eiweißabbauproduct das betreffende Versuchstier gefüttert wurde. Es erfolgte hingegen keine Eiweißspeicherung bei Verfütterung von Witte-Pepton selbst oder von dessen alkohollöslichem Teil. Auch gelang es in keinem Falle bei parenteraler Zufuhr irgend eines der genannten Eiweißabbauproducte, eine Eiweißspeicherung in der Leber hervorzurufen.

Über Stickstoffretentionen bei Zufuhr von Ammoniaksalzen oder Harnstoff. Durch Versuche mit permanent-intravenöser Injection untersucht. Von **V. Henriques** und **A. C. Anderson.**[1]) — Es werden zunächst die Versuche anderer Autoren, wie Abderhalden, Hirsch, Grafe und Wirtz, über die Bedeutung der einfach zusammengesetzten, N-haltigen Stoffe für den N-Umsatz im tierischen Organismus ziemlich eingehend besprochen; und es wird auch an dieser Stelle auf die Möglichkeiten aufmerksam gemacht, die bei der N-Ablagerung im Organismus nach Verfütterung von Nitraten, NH_4-Salzen oder Harnstoff auftreten können, unter besonderer Berücksichtigung der großen Wichtigkeit der Darmbakterien für die Ernährung der Pflanzenfresser. Die Vff. benutzten nun für ihre Versuche Ziegenböcke und Truthähne. Um von der Wirksamkeit der Kleinwesen im Darmkanal unabhängig zu sein, wurden alle Nährstoffe in Lösung direkt ins Blut eingespritzt, entweder durch eine Halsvene oder durch die Milzvene. Die Versuchsanordnung war im allgemeinen dieselbe, wie sie bereits früher von den Vff.[2]) angewendet worden war. Der Harn der Tiere wurde auf seinen Gehalt an Gesamt-N nach Kjeldahl, Harnstoff und Glucose untersucht. Der erstere wurde teilweise nach der Hypobromitmethode und teils nach dem Autoklavenverfahren bestimmt. Die Bestimmung des Zuckers erfolgte entweder durch Titrierung nach Bang oder mit Hilfe der Gärungsmethode nach Wiedmann. Die bereiteten Nährlösungen bestanden aus Glucose, Na-Acetat, Na-Citrat und NaCl. Bei einigen Versuchen wurde diesen Lösungen Harnstoff und bei anderen NH_4-Acetat zugesetzt. Es zeigte sich nun, daß weder die intravenöse Einspritzung von Harnstoff noch die des NH_4-Salzes imstande war, eine N-sparende Wirkung im Organismus hervorzurufen. Auch dann wurde keine N-Ablagerung bewirkt, wenn die eingespritzte Harnstoffmenge sehr bedeutend war. Die N-Retentionen, die von anderen Autoren bei Fütterung mit Nitraten bezw. Harnstoff und NH_4-Salzen beobachtet und gefunden sein wollen, beruhen jedenfalls auf Grund obiger Befunde entweder auf einer Wirkung der Bakterien im Darmkanal oder sie sind auf ein einfaches Zurückhalten der genannten Stoffe in unveränderter Form zurückzuführen. — Wurde Truthähnen Harnstoff für längere Zeit intravenös eingespritzt, so wurde er nicht in Harnsäure umgewandelt, sondern unverändert durch die Nieren wieder ausgeschieden, während nach seiner Verfütterung an Hühner eine bedeutende Steigerung der Harnsäureausscheidung auftrat. Kommt der Harnstoff direkt ins Blut, so findet eine Umwandlung in Harnsäure nicht statt. Die Einspritzung von NH_4-Acetat an Truthähne bewirkte keine Steigerung der Harnstoffausscheidung, sondern es werden die NH_4-Salze im Blut leicht in Harnsäure umgewandelt.

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 21—45. (Physiol. Inst. d. Univ. Kopenhagen.) — [2]) Ebend. 1913, **88**, 357.

Untersuchungen über permanent-intravenöse Injection von Peptonen und genuinen Proteinen. Von **V. Henriques** u. **A. C. Anderson.**[1]) — Fortsetzung der vorstehenden Arbeit. Als Versuchstiere dienten Ziegenböcke, Kälber und Truthähne. Den ersteren wurde der ganze Darmkanal vom Duodenum abwärts entfernt; die Tiere blieben nicht länger als $2^1/_2$ Tage am Leben. Gleich nach der genannten Operation erhielten sie permanent-intravenöse Einspritzungen zunächst von verdautem Fleisch + Traubenzucker; es zeigte sich in dieser Periode ein sehr bedeutender N-Ansatz, was sonst bei der Einspritzung N-haltiger Stoffe, die sich nicht zu Proteinen aufbauen lassen, wie z. B. Harnstoff oder NH_4-Salze, nicht eingetreten war. Auch dann erfolgte eine bedeutende N-Ablagerung im Körper, wenn diesen Tieren intravenös Lösungen von Traubenzucker, Na-Acetat, Na-Citrat, Salzen und trypsin-erepsinverdautem Fleisch von Ziegen eingespritzt wurden. Da diese positive N-Bilanz unter den genannten Verhältnissen erfolgte, so kann wohl mit Sicherheit behauptet werden, daß die Protein-Synthese von der Wirksamkeit des Darmepithels unabhängig ist. — Weiterhin wurden Versuche mit Witte-Pepton, Kasein, Hühnereiweiß, Hühnereidotter, arteigenen und artfremden Säuren ausgeführt. Auch diese Stoffe wurden intravenös eingespritzt. Es zeigte sich nun sehr schnell, daß die Giftigkeit des Witte-Peptons sehr groß ist, denn auch kleine Mengen davon hatten in kurzer Zeit den Tod dei Tiere zur Folge. Ebenso ungünstig wirkten die anderen Stoffe, denn sie verursachten bei Ziegenböcken, Kälbern und Truthähnen Vergiftungserscheinungen mit baldigem Eingang. Die Einspritzung einer Emulsion von Eidottern konnte allerdings für längere Zeit ohne Krankheitserscheinungen gut ertragen werden. Im Harn wurde nur sehr wenig von den eingespritzten Eiweißstoffen ausgeschieden. Wenngleich sowohl artfremdes Blutserum (Pferde-) als auch arteigenes Ziegenserum nach wenigen Tagen bereits giftig wirkte, so konnte doch in einigen Fällen ein N-Ansatz festgestellt werden.

Über die Wirkung der Salzsäure auf die Alkaliausscheidung. Von **Rizzardo Secchi.**[2]) — Hunde, Kaninchen und auch Menschen wurden mit einer Kost von bestimmter Zusammensetzung ernährt, und dieser wurde dann zeitweilig Salzsäure zugesetzt. Harn und Kot wurden vor, während und nach der HCl-Verabreichung auf ihren Gehalt an Ca, Mg, Na, K und NH_3 untersucht. Beim Hunde, der mit animalischer oder vorzugsweise animalischer Nahrung gefüttert worden war, erzeugte die Zufuhr von HCl eine auffallende Zunahme des NH_3, K und Na im Harn, nur mit dem Unterschiede, daß K und Na rasch und vorübergehend reagierten; die NH_3-Ausscheidung dauerte hingegen nach Aufhören der Säureperiode fort. Die Ca- und Mg-Ausscheidung im Harn wurde nicht beeinflußt. Die Abgabe durch den Kot wurde jedoch deutlich — und besonders für das Ca — vermehrt. Die Wirkungen der Salzsäure-Zufuhr waren beim Menschen ähnlich wie beim Hunde. Bei dem mit frischem und Ca-reichem Kohl gefütterten Kaninchen hatte die Säurezufuhr eine starke Steigerung des Ca- und Mg-Gehaltes und eine schwächere von Na + K im Harn zur Folge; der NH_3-Gehalt blieb dagegen ziemlich unverändert. Auch im Kot

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 194—211. (Physiol. Inst. d. Univ. Kopenhagen.) — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 143—152. (Inst. f. med. Pathol. d. Univ. Bologne.)

war das Ca vermehrt, aber nicht so stark als im Harn. Das Ca-arm ernährte Kaninchen reagierte auf die Salzsäure-Zufuhr in der Weise, daß ein starker Ca-Verlust der Gewebe eintrat.

Bemerkungen über den Mechanismus der biologischen Oxydationsvorgänge. Von **Oskar Loew.**[1] — Für die wichtigste der biologischen Oxydationen, den Respirationsvorgang, kann eine Aktivierung von O_2 unmöglich angenommen werden; aus dem Grunde, weil aktiver O_2 zweifellos eher das Protoplasma abtöten, als Zucker zu CO_2 und H_2O verbrennen würde. Nach der vom Vf. bereits früher entwickelten katalytischen Respirationstheorie werden die Thermogene durch das lebende Protoplasma, den organisierten Aufbau aus aktiven Proteinmolekülen, aktiviert, wonach sie O_2 aufnehmen — die sog. induzierte Oxydation.

Die parenterale Ausnutzung von Disacchariden. Von **Albert G. Hogan.**[2] — Die Versuche wurden an Hunden vorgenommen, denen wiederholt Lactose und Sucrose intraperitoneal eingespritzt wurden. Im Harn wurde darauf die Gegenwart der eingespritzten Stoffe festgestellt. Auch bei lange fortgesetzter Injection fand eine bessere Ausnutzung des Zuckers nicht statt. Beide Zuckerarten wurden durch den Harn unverändert wieder ausgeschieden.

Ein Vergleich über die beobachtete und berechnete Wärmeproduction beim Rindvieh. Von **Henry Prentiss Armsby.**[3] — Versuche, die an Tieren und Menschen angestellt worden waren, hatten zu dem Ergebnis geführt, daß der Unterschied zwischen der beobachteten und berechneten Wärmeerzeugung nur sehr gering ist. So fand z. B. Rubner in den Versuchsreihen mit Hunden, daß die mit Hilfe seines Tiercalorimeters festgestellte tatsächliche Wärmeproduction 17 349,7 Cal und die mit Hilfe des Körperansatzes berechneten 17 406,0 Cal betrug, woraus sich ein Unterschied von —0,32 % ergab. Laulanié fand einen solchen von —0,46 %; Atwater und Benedict stellten bei ihren Versuchen eine Differenz von nur —0,05 % fest. Bei Versuchen von Benedict und Milner wich die beobachtete von der berechneten Wärmeerzeugung um + 0,6 % ab. Der Vf. stellte nun Versuche über die Quelle der tierischen Wärme an Pflanzenfressern und zwar an Wiederkäuern an, die für die Beschaffung der menschlichen Nahrung so wichtig sind. Als Versuchstiere dienten ausgewachsene oder fast erwachsene Ochsen. Bei den Versuchen wurden die Einnahmen und Ausgaben an C, H, N und Energie ermittelt. Der Ansatz oder Verlust am Körper und die Erzeugung von Wärme wurden nach dem bekannten und üblichen Verfahren berechnet. Die Versuche wurden mit einem Atwater-Rosa-Respirations-Calorimeter gemacht, der aus einem Pettenkofer'schen Respirationsapparat besteht, dessen Kammer gleichzeitig zum Calorimeter ausgebildet ist. Es wurden 57 Versuche ausgeführt; jeder Versuch dauerte 48 Stunden und wurde in 4 Perioden zu je 12 Stunden eingeteilt. In diesen Versuchen wich die gesamte beobachtete Wärmeerzeugung von der berechneten um nur + 0,4 % ab, welcher Unterschied fast so groß ist, wie die von den genannten Forschern früher beobachteten Differenzen. Aus den Ver-

[1] Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1914, **47**, 2462—2464. — [2] Journ. of Biol. Chem. 1914, **18**, 487—490 (New Haven, Connecticut Yale Univ.); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1168 (Henle). — [3] Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 753—759. (Inst. f. Tierernähr. d. Pensylvan. Staats-Univ.)

suchen kann der berechtigte Schluß gezogen werden, daß zwischen chemischer, thermischer und mechanischer Energie im Organismus von pflanzenfressenden Tieren dieselben Beziehungen ebenso wie bei Fleischfressern, wie auch sonst in der Natur, bestehen.

Untersuchungen über die Energieumsetzungen des Haushuhns. Von **Heinrich Gerhartz.**[1]) — Die vorliegenden Versuche wurden mit einem von Zuntz verbesserten Regnault-Reiset-Apparat vorgenommen; in dem also O_2 und CO_2 bestimmt werden konnte. Während der einzelnen Versuche herrschte ziemlich beständige Temperatur. Das Tier befand sich im Apparat im Halbdunkel, konnte so unauffällig beobachtet werden und war fast in allen Versuchen in vollkommener Ruhe. Das Tagesfutter wurde genau abgewogen und analysiert; es wurde so bemessen, daß das Versuchstier bei konstantem Körpergewicht blieb. Es wurden Respirationsversuche am gefütterten und hungernden Huhn, dann auch in der Legewie in der Brutperiode ausgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse sind kurz folgende: 1. Der Minimalumsatz des Haushuhns liegt im Hungerzustande und bei absoluter Ruhe bei 58 Cal für 1000 qcm Körperoberfläche und Tag bei 23° C. gemessen. 2. Wird der Erhaltungsumsatz des Huhns mit dem anderer Tiere verglichen, so hat das Huhn einen relativ niedrigen Energieumsatz. 3. Während der Mauserperiode wird der Energieumsatz um nur 5,2 % gesteigert und beträgt auf die Einheit der Körperoberfläche bezogen 107,37 Cal; in der Ruheperiode ist er = 102,06 Cal. 4. Die Brutperiode an sich beeinflußt den Energieumsatz nicht, da der Umsatz des brütenden Huhns dem eines normalen Huhns mit minimalster Muskelleistung entspricht (72 bezw. 70,86 Cal für 1000 qcm Oberfläche und Tag). 5. Die Eibildung und Legearbeit erfordert 4 mal soviel Energie als die Mast; die Eibildung des Huhns geht also mit sehr erheblichen energetischen Leistungen einher. — Der zur Konstanthaltung des Körpergewichts erforderliche Bedarf an Energie in den einzelnen biologischen Perioden geht aus folgender Tabelle hervor:

Netto-Calorien pro Tag und	Ruheperiode	Mauserperiode	Brutperiode	Legeperiode	Übergangsperiode zur Legeperiode
kg Körpergewicht . .	85,10	98,06	63,69	146.65	109,20
1000 qcm Oberfläche .	102,06	107,37	84,41	178,63	135,07

Vergleichende Verdauungsversuche bei Equiden. Von **O. Franck.**[2]) — Um die weitverbreitete Ansicht, daß Esel und Maultiere ihre Nahrung besser zu verdauen imstande sein sollen als Pferde, zu prüfen, wurden exakte Verdauungsversuche mit 2 Eseln, 2 Mauleseln, 2 Maultieren und 2 Pferden durchgeführt. Als Futtermittel wurden der Einfachheit halber nur Heu und Hafer benutzt und den Tieren in solchen Mengen gegeben, wie sie zu fressen fähig waren. Jede Periode dauerte 17 Tage; die ersten 7 davon als Vorperiode. — Auf Grund seiner Versuche steht der Vf. auf dem Standpunkt, daß es im allgemeinen wenig angebracht ist, die schweren Arbeitspferde und Ochsen teilweise durch Maultiere zu ersetzen.

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 797—814. (Tierphysiol. Inst. d. Ldwsch. Hochschule Berlin.) — [2]) Kühn-Arch. 1913, **3**, 363—396. (Ldwsch. Inst. d. Univ. Halle.)

Einfluß der Invertase auf die Verwertung des Rohrzuckers und des Traubenzuckers im tierischen Organismus. Von **S. La Francà.**[1]) — Mit Hilfe der vorliegenden Versuche sollte untersucht werden, wie der Rohr- und der Traubenzucker unter Einwirkung eines dem tierischen Körper fremden Enzyms — Invertase aus Bierhefe — vom Organismus ausgenutzt wird. Die Untersuchungen zerfielen in 3 Abschnitte: I. Versuche über die Wirkung der Invertase bezüglich der Verwendung des in den Kreislauf eingeführten Rohrzuckers, II. Experimente über die Wirkung des Enzyms auf die Verwertung des ebenfalls eingespritzten Traubenzuckers und III. Versuche, die über den Einfluß der Invertase auf die verschiedenen Glucosuriearten Aufschluß geben sollten. Die zu den Versuchen benutzte Invertase stellte sich der Vf. nach dem von Henri[2]) angegebenen Verfahren selbst dar. Als Versuchstiere dienten Hunde von mittlerer Größe, die einige Tage vor und während der Versuche ein konstantes Futter erhielten. Eine bestimmte Menge der Zuckerarten wurde in physiologischer Flüssigkeit aufgelöst und den Tieren eingespritzt. Die Bestimmung des Rohr- und des Traubenzuckers wurde in den Einspritzungsflüssigkeiten und im ausgeschiedenen Harn vermittels des Laurent'schen Polarimeters ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen: 1. Der in den Kreislauf eingeführte Rohrzucker wurde zum größten Teil unverändert im Harn wieder ausgeschieden. Wurde hingegen dem Tiere nebenbei eine genügende Menge von Invertase eingespritzt, so nahm die Menge des ausgeschiedenen Rohrzuckers im Harn ganz bedeutend ab, weil der Zucker im Blute invertiert wird. Die Verwertung des Zuckers kann je nach der Menge des angewandten Enzyms größer oder geringer und auch vollständig sein. 2. Der Einfluß des Fermentes dauert im tierischen Organismus eine gewisse Zeit hindurch fort. 3. Die parenteral eingeführte Glucose wurde bei gleichzeitiger Einspritzung von Invertase ebenfalls schneller und besser vom tierischen Körper verwertet. Es wird also die Verwertung auch der Monosaccharide durch Invertase ganz bedeutend begünstigt. 4. Eingespritzte Invertase beeinflußte die Adrenalinglucosurie in der Weise, daß sie entweder ihren Eintritt hintanhält, oder sie — wenn sie bereits vorhanden ist — zum Verschwinden bringt. 5. Der Pankreasdiabetes nahm ab und verschwand sogar vollständig, wenn die dem Tiere eingespritzte Invertasemenge groß war; wurden nur kleine Mengen injiziert, so schien die Glucosurie zuzunehmen. 6. Die Phlorizinglucosurie wurde durch Einspritzung des Enzyms nicht beeinflußt.

Untersuchungen über qualitativ unzureichende Ernährung. Von **S. Oseki.**[3]) — Der Vf. gibt die Ergebnisse seiner Arbeit in folgenden Sätzen wieder: 1. Mit Wasser bereitetes Roggenbrot ist als Nährmaterial für weiße Mäuse dem aus feinem Weizenmehl bereiteten Brot weit überlegen. 2. Durch Zusatz von Milch, Preßhefe, Roggenfuttermehl, Weizenfuttermehl und daraus, sowie aus Kommisbrot bereiteten Extrakten kann die Nährleistung des Weizenbrotes wesentlich gehoben und der des Roggenbrotes gleich gemacht werden. 3. Die für die Erhaltung des Lebens not-

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 232—242. (Inst. f. allg. Pathol. d. Univ. Neapel.) — [2]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1901, **39**. — [3]) Biochem. Ztschr. 1914, **65**, 158-176. (Physyol.-chem. Inst. Straßburg.)

wendigen, akzessorischen Bestandteile des Roggenbrotes lassen sich leicht mit Wasser, aber nicht mit Alkohol und Äther ausziehen und dürfen daher vorderhand nicht mit den lipoidähnlichen, akzessorischen Nährstoffen der Milch identifiziert werden.

Versuche über einseitige Ernährung. Von **Paul Tachau.**[1]) — I. Mittl. Nach Oseki — s. vorsteh. Referat — ist das Kommisbrot ein Futter, das alle für die Maus notwendigen Bestandteile enthält. Wurde nun in dieser qualitativ und quantitativ zureichenden Nahrung das Verhältnis der einzelnen Nährstoffe zueinander sehr stark verschoben durch Zusätze von Fett, C-Hydraten und auch Salzen, so gingen die Tiere bei dieser Ernährung sehr bald zugrunde; sie war also für die Erhaltung des Lebens ungeeignet. Eine NaCl-Gabe von 2 bis 3 % zum Kommisbrot beeinträchtigte die Ernährung und führte je nach der Menge des aufgenommenen Salzes früher oder später zum Tode, auch andere Na-Salze (Na-Phosphat, -Lactat und -Sulfat) wirkten ähnlich und unter Bildung von Ödemen. Wurde Kommisbrot mit 50 procent. Rohrzuckerlösung getränkt, wobei es ungefähr 20 % Zucker aufnahm und wodurch das Verhältnis von C-Hydraten zu Eiweiß von 8,5 : 1 auf 11,5 : 1 verschoben wurde, so nahm die Freßlust allmählich immer mehr ab und ein großer Teil der Tiere ging am 15. Tage der Periode ein. Auch bei Fettzusatz verloren die Tiere, trotz normaler Nahrungsaufnahme, von Anfang an stark an Gewicht; der Tod erfolgte ungefähr in 12 Tagen unter außerordentlich starker Abmagerung. Eine Zulage von Eiweiß in Form von Aleuronat behob sofort die schädliche Wirkung dieser fettreichen Nahrung, demnach schien also in diesem Falle der Eiweißmangel die Ursache der Schädigung zu sein. Der Vf. führt zum Schlusse einige Gründe an, weshalb sich Tiere mit einem Futter, welches genügende Mengen Eiweiß, daneben aber einen Überschuß an C-Hydraten enthält, nicht ernähren können.

Wasserverteilung und Ödembildung bei Salzzufuhr. Von **Paul Tachau.**[2]) — II. Mittl. Diese ebenfalls an Mäusen ausgeführten Versuche beziehen sich auf den H_2O- und Chlorgehalt von einseitig ernährten Tieren. Nach den Versuchen wurden sie in Chloroformnarkose getötet. Nach Herausnahme des Darmes wurden die Tiere gut zerkleinert und bei 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Die Analysen wurden an sog. Normal-, Karenz-, Fett- und Zuckertieren ausgeführt. Der Wassergehalt des Körpers der gesunden weißen Maus betrug nach Entfernung des Darmes rund 74,5 %. Die einseitige Ernährung mit Zuckerüberschuß und auch andauernde Zufuhr anorganischer Salze (NaCl, Natriumphosphat, Natriumlactat) bewirkte in der Regel auch dann, wenn sie zur Bildung von Ödemen führte, keine Änderung dieses Verhältnisses. Eine unzureichende Darreichung einer sonst zweckmäßigen Nahrung hatte eine nur geringe procentische Abnahme des H_2O-Gehaltes zur Folge. Das Auftreten der Ödeme ist nicht auf eine H_2O-Retention zurückzuführen, sondern die beobachteten Tatsachen sprechen dafür, daß die Ödeme durch eine infolge der Salzzufuhr eintretende abnorme H_2O-Verteilung hervorgerufen werden. Durch eine vermehrte Zufuhr von NaCl wurde der procentische Chlorgehalt der Tiere

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **65**, 253—272. (Physiol.-chem. Inst. d. Univ. Straßburg.) — [2]) Ebend. **67**, 338—348.

nicht gesteigert, auch wurde der osmotische Druck nicht dauernd erhöht. Bei zuckerreicher Nahrung wurde der Darminhalt erheblich vermehrt. Auf das Gesamtgewicht der Tiere berechnete sich das Gewicht des Darmes mit Inhalt: für die Normaltiere zu 16 %, für die Karenztiere zu 16 %, für die Zuckertiere zu 23 %, welches Mehr von 7 % bei den Zuckertieren wohl darauf zurückzuführen ist, daß das zuckerreiche Futter wie ein salinisches Abführmittel wirkt und dadurch eine Flüssigkeitsvermehrung im Darm veranlaßt wird. Dieses überschüssige H_2O kommt jedoch stets wieder zur Resorption und zur Ausscheidung durch den Harn.

Die chemischen Determinanten des Wachstums. Von **Casimir Funk** und **Archibald Bruce Macallum.**[1]) — Früher hatten bereits Osborne, Mendel und Hopkins gezeigt, daß junge Ratten bei Verfütterung einer künstlich zusammengesetzten Nahrung, die z. B. aus Kasein, Stärke, Fett, Zucker und Salzen bestand, zwar längere Zeit am Leben blieben, daß das Wachstum der Tiere jedoch vollständig aufgehoben wurde. Auf Zusatz von frischer Milch bezw. eines Milchpräparates begannen die Tiere wieder in normaler Weise zu wachsen. Da in der genannten Diät weder Protein, C-Hydrate, noch Fett und auch keine Salze fehlten, wurde die Wirkung der gemachten Zusätze auf unbekannte Bestandteile, die für das Leben unentbehrlich sind, zurückgeführt. Vorliegende Arbeit sollte nun zeigen, ob das Wachstum der Tiere mit dem Vitamingehalt der Nahrung im Zusammenhang steht. Als Versuchstiere dienten junge Ratten und Hühner. Erstere erhielten ein Futter, das aus 22 % Kasein, 42 % Stärke, 21 % Zucker, 12,4 % Speck und 2,6 % Salzmischung bestand. Das Kasein wurde vorher durch längeres Ausziehen mit absol. C_2H_6O vollkommen frei von Vitamin gemacht. Bei dieser Ernährungsweise lebten die Tiere nie länger als 47 Tage und gingen an heftiger Diarrhöe und Appetitlosigkeit zugrunde. Eine rettende Wirkung von Butter konnte nicht beobachtet werden, denn die Tiere zeigten nach Zugabe von Butter, welche nach einem besonderen Verfahren gereinigt worden war, eine größere Sterblichkeit, als nach natürlicher Butter. Nach Ansicht der Vff. ist es übrigens unmöglich, Butter vollständig von N-Substanz zu befreien. — Ferner wurde gezeigt, daß junge Hühner mit vitaminhaltiger Nahrung, in Form von unpoliertem Reis, nicht länger als 2 Monate leben können; es stellte sich eine rhachitisartige Erkrankung ein. Es gelang jedoch, die Tiere durch Zusatz von Lebertran dauernd am Leben zu erhalten, obgleich das Wachstum dadurch nicht angeregt wurde. So wog ein Huhn bei dieser Ernährung im Alter von 7 Monaten nur 150 bis 160 g, während ein anderes Tier in demselben Alter und normal ernährt ein Gewicht von 2500 g aufwies. Die Vff. kommen auf Grund dieses Befundes zu der Ansicht, daß zwischen dem Wachstum der Tiere und dem Vitamingehalt der Nahrung enge Beziehungen vorhanden sind.

Beitrag zur Kenntnis der „specifisch-dynamischen Wirkung" der Nährstoffe. Von **S. Cserna** und **G. Kelémen.**[2]) — Tangl[3]) hatte durch Versuche an nierenlosen Tieren bewiesen, daß Harnstoff und NaCl, die im Organismus nicht zersetzt werden, eine Steigerung des Stoff- und Energie-

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 13—20. — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 63—74. (Inst. f. allgem. Pathol. u. physiol. Chem. d. Univ. Budapest.) — [3]) Ebend. 1911, **34**, 1.

umsatzes erzeugen, die in dem Falle nicht auf einer erhöhten Tätigkeit der Exkretionsorgane beruhen kann, sondern durch die Wirkung dieser Stoffe auf das Zellprotoplasma verschiedener Organe erklärt wird. Die Versuche der Vff. beschäftigen sich nochmals mit dieser Frage, und es sei gleich vorweggenommen, daß die Tangl'sche Ansicht durch sie vollkommen gestützt wird. Die Respirationsversuche wurden an eventerierten, d. h. solchen Hunden angestellt, denen alle Baucheingeweide (Darm, Pankreas, Milz, Leber und Nieren) entfernt worden waren. Den Tieren wurden Lösungen von Harnstoff, NaCl und auch von Dextrose intravenös eingespritzt, worauf der Gaswechsel eingehend beobachtet wurde. Die Stärke der Lösungen war dieselbe, wie sie Tangl zu seinen Versuchen benutzt hatte. Die Tiere waren 36 Stunden vor dem Versuch zum letzten Male gefüttert worden. Da bei den Versuchen eine Tätigkeit der verschiedenen Bauchorgane vollständig ausgeschaltet war, trat trotzdem nach der intravenösen Einspritzung der genannten Stoffe stets eine Steigerung des Gaswechsels ein. Diese Zunahme des Gaswechsels konnte auch nicht durch die Energie, die zur Ausscheidung der Stoffe in den Darm erforderlich sein würde, bedingt sein, denn es fehlte ja bei den Versuchstieren der Darm. Es kann demnach die Steigerung des respiratorischen Quotienten einzig und allein nur auf einer Wirkung auf die Zellen verschiedener Organe beruhen, in denen sie nach Tangl „den Stoff- und Energieumsatz des Zellprotoplasmas erhöhen". Besonders sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß in allen Versuchen, in denen Dextroselösungen eingespritzt worden waren, auch da sofort der Gaswechsel stieg; der Zucker wurde also auch von den Tieren, die ihrer Baucheingeweide beraubt worden waren, prompt verbrannt.

Untersuchungen über den Stoff- und Energieumsatz wachsender Schweine. Von **G. Fingerling** (Ref.), **A. Köhler** und **F. Reinhardt** unter Mitwirkung von **E. Bretsch, G. Arndt** und **R. Dietrich.**[1]) — Durch systematische Untersuchungen nach dem von der Versuchsstation Möckern ausgearbeiteten, bewährten Verfahren sollte die Verwertung reiner Nährstoffe durch das Schwein ermittelt werden, um dann den Stoff- und Energieumsatz dieser Tiergattung klarzustellen. Als Versuchstiere dienten 2 Schweine (eine Kreuzung des Meißner Edelschweins). Das Lebendgewicht von Schwein III betrug 83,0 kg, Schwein IV wog 74,5 kg. — Als Grundfutter (Periode I) erhielt Schwein III 1300 g Gerstenschrot, 50 g Fleischmehl, 20 g Futterkalk und 6 g NaCl; das andere Tier bekam 1150 g Gerstenschrot, 45 g Fleischmehl, 20 g Futterkalk und auch 6 g Kochsalz. Auf Grund der Verwertung dieser Grundration wurde der Erhaltungsbedarf der beiden Versuchstiere ermittelt. In der II. Periode bekam Schwein III als Zulage Kartoffelstärke, die zunächst in täglich steigenden Mengen bis zu 500 g zugegeben wurde. Um die Verwertung des Eiweißes an der Hand eines weiteren eiweißreichen Futtermittels festzustellen, bekam Schwein IV in dieser Periode noch 300 g Fleischmehl mehr als in der I. Periode. Im III. Fütterungsabschnitt erhielt Schwein III eine der Stärkemehlgabe ungefähr isodyname Menge Erdnußöl (180 g). Schwein IV verzehrte in der Periode täglich außer seinem Grundfutter 400 g Zucker.

[1]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, 84, 149—230 (Fütterungsvers., ausgef. i. J. 1912/13 an d. Kgl. ldwsch. Versuchsst. Möckern); vgl. auch dies. Jahresber. 1913, 307.

Zwecks Ermittlung, wie reine Cellulose vom Schwein verwertet wird, wurde dem Schwein III in der IV. Periode nasser Strohstoff (14,4 % Trockensubstanz) zum Grundfutter zugelegt und es kamen schließlich 2000 g zur Aufnahme. Fütterungsabschnitt IV wurde für Schwein IV damit ausgefüllt, daß es nochmals das Grundfutter erhielt, um so die nötigen Grundlagen zur Ermittlung des durch das Schwererwerden des Tieres bedingten größeren Erhaltungsbedarfs zu erhalten. Schwein III erhielt in der nächsten Periode als Vertreter der Eiweißgruppe Kleber in einer schließlichen Menge von 300 g für den Tag. In der VI. Periode bekam auch dieses Tier nochmals das Grundfutter zum Verzehr. — Die einzelnen zugelegten Futterstoffe wurden nun wie folgt verdaut:

	Trockensubstanz %	Organ. Substanz %	Rohprotein %	Reineiweiß %	N-freie Extraktstoffe %	Rohfett %	Rohfaser %
Stärkemehl . .	99,43	99,35	—	—	100,00	—	—
Erdnußöl . .	—	—	—	—	—	100,00	—
Strohstoff . .	86,35	89,53	—	—	80,58	—	97,12
Kleber . . .	91,13	91,96	96,16	96,11	—	—	—
Fleischmehl .	94,93	94,57	95,79	95,75	—	93,39	—
Zucker . . .	97,04	97.65	—	—	98,60	—	—

Hieraus geht deutlich hervor, daß die Kartoffelstärke vom Schwein vollständig verdaut worden ist. Auch diese Versuche zeigen fernerhin, daß Schweine sehr hohe Stärkemehlgaben vertragen. Eine derartig große Menge Stärkemehl würde bei Wiederkäuern zweifellos eine starke Verdauungsdepression bewirkt haben. Das Erdnußöl kam ebenso in vollem Umfange zur Verdauung. Der Strohstoff ist zu hohen Procenten aufgelöst worden, allerdings unter Ausübung einer Verdauungsdepression auf die N-haltigen Bestandteile. Das Schwein ist fähig, concentrierte pflanzliche, eiweißreiche Kraftfuttermittel in hohem Maße zu verdauen, dieses ergiebt sich aus den Zahlen für das Klebermehl, die auch noch zeigen, daß der Kleber vom Schweine höher verdaut werden kann als vom Wiederkäuer. Fleischmehl und Zucker sind in weitgehendem Maße von den Verdauungssäften aufgelöst worden. — Die einzelnen Versuchsergebnisse über N- und C-Bilanz, Fleisch- und Fettansatz, Energiegehalt der Einnahmen und Ausgaben, Energiebilanz, Wärmewerte des verdauten Fettes und der Rohfaser, und Genaueres über den Productionswert der einzelnen Futtermittel mögen im Original studiert werden. — Der Erhaltungsbedarf für 1 qm Oberfläche wurde für Schwein III im Mittel zu 1464,20 Cal und für Schwein IV zu 1389,27 Cal gefunden. Auf Grund dieser Zahlen konnte nun die Verwertung der gesamten, über den Minimalbedarf hinaus den Tieren zugeführten, nutzbaren Energie berechnet werden. Die wichtigsten Ergebnisse in dieser Hinsicht sind kurz folgende: 1. Aus 100 g verdautem Kleber bezw. Fleischmehleiweiß wurden beim Schweine im Mittel 367,6 Cal im Ansatz wiedergefunden. Das wachsende Schwein ist imstande, aus 100 g Klebereiweiß 36,3 g Körperfett und aus 100 g verdautem Eiweiß des Fleischmehls 41,1 g Fett zu bilden. Gegenüber den von O. Kellner † bei erwachsenen Rindern erhaltenen Zahlen verwertet das wachsende Schwein das in isolierter, leicht verdaulicher Form, als Zulage zu einem den Erhaltungsbedarf überschreitenden Grundfutter gegebene Eiweiß zu 35,1 % besser als das ausgewachsene Rind. 2. Die verdauliche Stärke besitzt

beim Schweine einen Wirkungswert, der um 30 % höher liegt als derjenige beim ausgewachsenen Rind. Das Schwein kann im wachsenden Zustand aus 100 g Stärkemehl 35,5 g Körperfett bilden. Die bessere Verwertung der C-Hydrate durch das allesfressende Tier beruht nach G. Fingerling darauf, daß die C-Hydrate während des Verdauungsvorganges im Organismus des Schweines einer hydrolytischsn Spaltung unterliegen und nicht — wie beim Wiederkäuer — durch Bakterien zersetzt werden. 3. Die Strohstoffrohfaser wurde durch das Schwein in demselben Umfange verwertet, wie die verdauliche Rohfaser durch den Wiederkäuer. 4. 100 g verdautes Erdnußöl bewirkten einen Ansatz von 88,0 g Körperfett, während beim Rinde aus der gleichen Menge nur 59,8 g Fett gebildet wurden. Demnach wird das Erdnußöl vom Schweine zu 31,8 % höher verwertet als vom Rinde. 5. Da 100 g Zucker einen Fettansatz von 28,1 g — gegenüber 18,8 g Körperfett beim Rinde — erzeugten, so wurde der Rohrzucker vom wachsenden Schwein um 32,1 % höher ausgenutzt als vom Wiederkäuer. Alles in allem wurde vom wachsenden Schwein: Klebereiweiß zu 35,1 %, Kohlehydrate zu 30,0 %, Fett zu 31,8 %, Rohfaser zu 0 %, Zucker zu 32,1 % besser zum Ansatz verwertet als vom wachsenden Rinde. Die bessere Verwertung erreicht also bei den einzelnen Nährstoffen fast dieselbe Höhe, und aus diesem Grunde werden sich die von O. Kellner † aufgestellten Stärkewerte auch wohl auf die Verhältnisse der Schweinefütterung übertragen lassen.

Weitere Versuche über die stickstoffsparende Wirkung von Natriumacetat beim Wiederkäuer. Von **Ernst Pescheck.**[1]) — Bereits früher[2]) hatte der Vf. am Fleischfresser (Hund) gezeigt, daß Na-Acetat einem geeigneten Grundfutter zugelegt die N-Bilanz bedeutend begünstigt, das Salz also im Organismus N-sparend wirkt. Diese Wirkung zeigte sich am deutlichsten, wenn sich das Versuchstier noch in schwach negativer N-Bilanz befand. Die vorliegenden Versuche sollten nun zeigen, ob das Na-Acetat auch beim Wiederkäuer diese Wirkung auszuüben vermag. Es wurden 2 Versuche mit je 2 Hammeln durchgeführt. Bezüglich der Versuchstechnik hielt sich der Vf. im allgemeinen an die üblichen Vorschriften. Die Tiere wurden täglich 3 mal gefüttert und erhielten Heu und Stroh, Erdnußkuchen, Weizenkleie, Stärke, Zucker auf die einzelnen Perioden verteilt unter Zugabe von Na-Acetat bei den Hauptperioden. Wasser bekamen die Tiere in abgemessenen Mengen nach Bedarf, und noch täglich 8 g NaCl. In den Hauptperioden erhielten die Tiere bis zu 100 g für den Kopf und Tag. Eine Steigerung dieser Gabe erschien nicht ratsam, da die Tiere infolge des Salzes starke Diurese bekamen. Die Versuche zeigen, daß Zugabe von Na-Acetat bei einem Grundfutter, sowohl bei engem Nährstoffverhältnis (etwa 1 : 3) wie bei weitem (etwa 1 : 9) und für 1 kg Lebendgewicht reichlichen wie geringeren Mengen Eiweiß bei kräftiger Diurese eine sicher festzustellende, beträchtliche Ersparung von Futter-N bewirkt hat. Es trat also auch hier beim Wiederkäuer genau dieselbe deutliche N-sparende Wirkung zutage. Der Vf. macht besonders darauf aufmerksam, daß er durch das vollständig N-freie Na-Acetat die N-Bilanz z. T. noch in größerem Maße günstig beeinflußt hat, wie es

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 186—218. (Zootechn. Inst. d. ldwsch. Hochschule Berlin.) — [2]) Dies. Jahresber. 1913, 299.

Abderhalden u. Grafe (auch der Vf. selbst) durch das NH_4-Acetat erzielt haben. Aus dem Grunde kommt der Vf. zu der wohl berechtigten Ansicht, daß die gleiche Wirkung der beiden Salze auf demselben intermediären Vorgang beruhen muß, dem entsprechend diese Salze als solche für den N-Bestand des Körpers tatsächlichen Vorteil haben und es dabei nicht auf den N-Gehalt der Salze ankommen kann. Auch kann eine günstige Wirkung der Bakterien in diesem Falle in Frage kommen. Jedenfalls ist der Vf. auf Grund seiner Versuchsergebnisse der Meinung, daß bei dauernden N-Retentionen, die durch N-haltige Salze erzielt werden, nicht ohne weiteres behauptet werden darf, der N der Salze sei zum Aufbau von Körper-Eiweiß verwendet worden.

Aminosäuren in Ernährung und Wachstum. Von **Thomas B. Osborne, Lafayette B. Mendel, Edna L. Ferry** und **Alfred J. Wakemann.**[1]) — Frühere Versuche hatten bereits gezeigt, daß z. B. weiße Ratten mit Hilfe von Zeïn als einzigem N-haltigen Körper nicht lebend erhalten werden können; während bei Verfütterung von Gliadin anstatt Zeïn die Tiere weiter leben, aber auch in diesem Falle sich nicht entwickeln können. Die neueren Untersuchungen zeigen nun, daß junge Ratten, deren Wachstum durch Verabfolgung von Gliadin als einzigem N-haltigen Nährstoff unterbrochen worden war, wieder anfingen zu wachsen, sobald der Nahrung Lysin zugegeben wurde. Tiere, die infolge von alleiniger Ernährung mit Zeïn leichter geworden waren, nahmen nicht weiter ab, sobald der Nahrung Tryptophan zugesetzt wurde, und sie nahmen wieder an Gewicht zu, wenn innen neben Tryptophan auch noch Lysin gegeben wurde. Hieraus kann der Schluß gezogen werden, daß Tryptophan zur Erhaltung erforderlich ist, während das Lysin für die Weiterentwicklung nicht entbehrt werden kann.

Die stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Verdaulichkeit des Proteins in den Futtermitteln. Fütterungsversuche, ausgeführt in den Jahren 1912 bis 1914 an der Kgl. Württ. landw. Versuchsstation Hohenheim. Von **A. Morgen** (Ref.), **C. Beger** und **F. Westhausser.**[2]) — Vorliegende Arbeit sollte einen Beitrag zur Lösung der Frage liefern, welcher Weg der erfolgreichste sei zur Bestimmung der Verdaulichkeit des Proteins. Bei den Fütterungsversuchen, die mit Hammeln und Schweinen ausgeführt wurden, war folgender Versuchsplan eingehalten worden. In einer Vorperiode wurde nur Wiesenheu guter Qualität verfüttert; nach Beendigung dieser Periode fand ein ungefähr 8 Tage dauernder Übergang zu dem eiweißhaltigen Mischfutter statt, das in der ersten Periode verabreicht werden sollte. Das Eiweiß (Blutalbumin) dieses Futters war vollständig verdaulich, d. h. es löste sich bei der Behandlung mit Pepsin-HCl vollkommen auf. Als Füllmasse wurde aus diätetischen Gründen Strohstoff verabreicht; dieser war das einzige nicht vollständig verdauliche Futtermittel. Die Menge des Blutalbumins schwankte in den einzelnen Perioden zwischen 55 und 220 g für Tag und Tier. Hierauf folgten eiweißfreie Perioden und solche, in denen anstatt des Albumins ungefähr 40 g

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 325—349; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1843 (Henle). — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 1—104.

Asparagin oder NH_4-Acetat verfüttert wurden. Die Futtergabe in den Perioden ohne Eiweiß enthielt auch nur ganz geringe Mengen N-haltiger Stoffe, denn die verabreichten Futtermittel waren sehr rein, und die Stärke enthielt nur Spuren an N. Auch im Strohstoff waren nur ganz minimale Mengen unverdaulicher N-Verbindungen enthalten, die das Ergebnis in keiner Weise ungünstig beeinflussen konnten. Das Grundfutter bestand für sämtliche Hammel aus: 285 g Strohstoff, 230 g Stärke, 25 g Zucker, 8 g Öl und 20 g Mineralstoffe (5 g Heuasche, 10 g phosphorsauren Ca und 5 g NaCl). Zu diesem Futter wurden in den eiweißhaltigen Perioden 55 g, 110 g, 165 g und 220 g Blutalbumin gegeben. Die Tiere erhielten H_2O nach Belieben. — Über die Anordnung der Versuchsperioden mit Schweinen und über die Art des Futters geben folgende Tabellen näheren Aufschluß:

Periode	Schwein Nr. I					Schwein Nr. II				
	Ration *)					Ration *)				
	Albumin g	Strohstoff g	Stärke g	Zucker g	Öl g	Albumin g	Strohstoff g	Stärke g	Zucker g	Öl g
1	110	285	230	25	8	2000 g Milch	1000 g Kartoffeln		200 g Stärke	
2	286	66	1300	65	23	110	60	460	50	18
3	220	60	460	50	18	Hunger				
4	—	60	460	50	18	20 g Aspar.	60	460	50	18
5	110	–	460	50	18	—	60	460	50	18
6	—	—	—	—	—	20 g Aspar.	60	460	50	18

*) Außerdem 20 g Mineralstoffe.

Die vorliegenden Fütterungsversuche hatten in erster Linie zur Aufgabe, die Löslichkeit der N-haltigen Verbindungen des Kotes festzustellen und zu studieren, ob bei Verfütterung eines eiweißfreien oder nur ganz verdauliches Eiweiß enthaltenden Futters die N-Verbindungen des Kotes sich bei der Einwirkung von Pepsin-HCl vollständig lösen, oder ob auch hier noch unlösliche, also den Stoffwechselproducten zugehörige Reste verbleiben. Da es unmöglich ist, die zahlreichen und ausführlichen Versuche im Rahmen eines Referates wiederzugeben, so sollen an dieser Stelle nur die Folgerungen aufgeführt werden, die die Vff. aus den Versuchsergebnissen ziehen: „1. Die Bestimmung der Verdaulichkeit aus dem Gesamt-N des Kotes ist aufzugeben, da sie, wie allgemein bekannt, zu niedrige Werte liefert, und eine Korrektur nicht angängig ist, weil die Menge der Stoffwechselproducte keine konstante ist, sondern durch die Beschaffenheit des Futters beeinflußt wird. Die bisher in Vorschlag gebrachte Korrektur von 0,4 g N pro 100 g verdauter organischer Substanz ist jedenfalls zu niedrig. 2. Bei der Bestimmung der Verdaulichkeit durch den Tierversuch muß der Kot zuerst mit Pepsin-HCl nach Kühn, sodann mit Trypsin zur Ermittlung der Stoffwechselproducte behandelt werden; erst der nach dieser Behandlung verbleibende unlösliche N ist als aus dem Futter stammend anzusehen und zur Berechnung der Verdaulichkeit zu benutzen. Auch die so erhaltenen Werte werden noch etwas zu niedrig sein, da ja ein Teil der Stoffwechselproducte auch in Trypsin unlöslich ist. 3. Zu annähernd denselben Zahlen wie nach dem unter 2. angegebenen Verfahren gelangt man unter Vermeidung der Trypsinbehandlung, wenn man den in Pepsin-HCl löslichen N des Kotes um 33 $^0/_0$, entsprechend dem pepsinunlöslichen

Anteil des Stoffwechsel-N, erhöht, diese Summe vom Gesamt-N des Kotes in Abzug bringt und den dann verbleibenden Rest zur Berechnung der Verdaulichkeit verwendet. Die mit diesem vorläufig festgestellten Factor von 33 % ermittelten Verdauungscoeffizienten dürften jedenfalls nicht zu hoch, im Gegenteil bei manchen Futtermitteln vielleicht noch etwas zu niedrig sein. 4. Ein weiterer Weg zur Bestimmung der Verdaulichkeit ist durch die Beziehung zwischen der Menge der Stoffwechselproducte und der Menge der verdauten organischen Substanz gegeben. Daß solche Beziehungen bestehen, konnte durch die Versuche bestätigt werden, jedoch ist der bisher benutzte Factor von 0,4 g N natürlich zu niedrig, da bei seiner Feststellung der unlösliche Teil der Stoffwechselproducte nicht berücksicht wurde. Bei Schafen dürfte 0,85 g N pro 100 g verdauter organischer Substanz als der wahrscheinlichste Wert zu bezeichnen sein, während bei Schweinen die Zahl 0,4 g einstweilen beibehalten werden könnte. 5. Für die Bestimmung der Verdaulichkeit ohne Tierversuch, also auf künstlichem Wege, reicht die Behandlung der Futtermittel allein mit Pepsin-HCl nach dem Verfahren von Kühn nicht aus, um das Optimum der Verdaulichkeit zu ermitteln, da die Tierversuche, die man als Stütze für die Annahme, daß schon allein durch Pepsin-HCl das Optimum erreicht wird, herangezogen hat, nicht mehr als beweisend angesehen werden können, denn die Grundlage, auf der diese Annahme ruht, die vollständige Löslichkeit der Stoffwechselproducte in Pepsin-HCl, ist nicht mehr zutreffend. Um das Optimum der Verdaulichkeit zu ermitteln, wird man wieder auf den seinerzeit von Stutzer gemachten Vorschlag einer Nachbehandlung mit Trypsin zurückgreifen und das Verhalten der bekanntesten Futtermittel feststellen müssen, wobei man zum Vergleich den Wert wird zugrunde legen können, der sich ergiebt, wenn man die Verdaulichkeit mit Hilfe des um 33 % erhöhten pepsinlöslichen N des Kotes feststellt. Bei manchen Kraftfuttermitteln scheint jedoch schon durch Pepsin-HCl allein das im Tier verwertbare Protein vollständig oder doch bis auf einen zu vernachlässigenden Rest gelöst zu werden. 6. Ob bei der Behandlung des Kotes und der Futtermittel mit Pepsin und Trypsin die Einwirkung des Pepsins auf 48 Stunden ausgedehnt bleiben muß, oder ob eine kürzere Einwirkungsdauer ausreicht, ist, ebenso wie die zweckmäßigsten Verhältnisse bei der Einwirkung des Trypsins, noch durch weitere Versuche festzustellen. 7. Die Beobachtungen der Vff. gelten natürlich nur für die Tiere, mit denen gearbeitet wurde, also für Schaf und Schwein, doch dürfte die Annahme, daß die Verhältnisse beim Rind ähnlich liegen, wohl nicht unberechtigt sein. 8. Eine Bildung von unlöslichem sog. Bakterieneiweiß aus Asparagin oder NH_4-Acetat konnte in keinem Falle nachgewiesen werden. Dieses die früheren Beobachtungen der Vff. bestätigende Ergebnis berechtigt zu dem Schluß, daß eine solche Umwandlung überhaupt nicht stattfindet. 9. Bei Schweinen scheint durch ein Futter, das so reich an Stärke oder auch an Rohfaser ist, daß dadurch Verdauungsstörungen hervorgerufen werden, die sich durch eine schlechte Verdauung der Rohfaser oder durch das Auftreten größerer Mengen Stärke im Kot zu erkennen geben, die Zusammensetzung der Stoffwechselproducte in dem Sinne beeinflußt zu werden, daß die relative Menge des unlöslichen N sich mehr oder weniger vermindert. Ein solches Futter nehmen die Tiere

sehr ungern und nur für kurze Zeit auf; es hatte jedesmal schwere Störungen im Befinden der Tiere im Gefolge."

Die Nähreigenschaften der Proteine des Maises. Von **Thomas B. Osborne, Lafayette B. Mendel, Edna L. Ferry** und **Alfred J. Wakemann.**[1]) — Durch Fütterungsversuche mit Mais an weißen Ratten wurden früher gefundene Ergebnisse bestätigt; sie lehren, daß die Proteine dieses Futtermittels, insbesondere auch das Zeïn — das wichtigste Protein des Maises — einen hohen Nährwert besitzen.

Beitrag zur Kenntnis der Abhängigkeit des Nähreffekts beim Wiederkäuer von der Mischung der Futterstoffe. Von **M. Diakow.**[2]) — Der Vf. untersuchte die Nahrung, den Kot und Harn der 3 Versuchsreihen, über die Zuntz[3]), von der Heide und Klein berichtet hatten, auf ihren Brennwert und ihre elementare Zusammensetzung; auf Grund dieser Untersuchung wurde der Stoff- und Energieumsatz berechnet. Die Elementaranalyse wurde in der calorimetrischen Bombe nach einem vom Vf. früher beschriebenen Verfahren ausgeführt. Es konnte auf diese Weise zugleich festgestellt werden, wieviel O_2 die einzelnen Stoffe zu ihrer vollständigen Verbrennung benötigen. Es wurden für die Beziehungen zwischen den zum Ansatz kommenden Nährstoffen und dem Gaswechsel folgende Zahlen angenommen: Zur Verbrennung brauchen

100 g Fett	288,8 g O_2	und liefern	280,7 g CO_2	950 Calorien
100 „ Protein	178,1 „ „	„ „	193,6 „ „	570 „
1 l = 0,7151 g CH_4 .	2,86 „ „	„ „	1,96 „ „	9524 „
1 l = 89,551 mg H_2 .	0,715 „ „	„ „	— „ „	3,07 „

Bezüglich der einzelnen Berechnungen der Bilanz des Stoff- und Energiewechsels sei auf das Original verwiesen. Durch diese Rechnungen wurde die Folgerung, die die oben genannten Autoren aus ihren Versuchen abgeleitet hatten, bestätigt, daß nämlich das Kraftfutter besser zur Verwertung im tierischen Organismus kommt, wenn die stärkereichen und rohfaserarmen Futtermittel zeitlich getrennt vom Rauhfutter an die Tiere verabreicht werden. So konnte z. B. beim Vergleich zweier Perioden eine Mehrbildung von 206,3 g Fett in 24 Stunden beim Ochsen festgestellt werden. Fernerhin wurde bestätigt, daß der Alkohol beim Wiederkäuer besser verwertet wurde als die Stärke, aus der er durch Gärung gebildet wurde, d. h. daß der Alkohol der Stärke um 16 % des ganzen Brennwertes überlegen ist.

Neuere Forschungen betreffend die Verfütterung zuckerhaltiger Nährmittel. Von **N. Zuntz.**[4]) — Auf Grund der Fütterungsversuche, die an Pferden, Schweinen und Wiederkäuern mit zuckerhaltigen Futtermitteln (Melasse und Zuckerschnitzel) ausgeführt wurden, stellt der Vf. unter Zuhilfenahme des in der Literatur niedergelegten Materials folgende allgemeine Regeln auf: 1. Die Nährwirkung der Melasse ist wie die aller C-Hydrate bei Pferden und Schweinen etwas größer, als bei Wiederkäuern;

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **18**, 1—16; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, **2**, 586 (Henle). — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1913, **83**, 285—296. (Tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochschule Berlin.) — [3]) Ebend. **79** u. **80**, 781; s. dies. Jahresber. 1913, 305. — [4]) Ztschr. d. Ver. deutsch. Zuckerind. 1914, 485—498.

die Ausnutzung ist aber auch bei diesen Tieren sehr günstig. 2. Um die Gärung der zuckerhaltigen Melasse im Pansen einzuschränken, ist es ratsam, dieses Futtermittel zeitlich getrennt vom Rauhfutter und den N-haltigen Kraftfuttermitteln in einer einzigen Mahlzeit täglich an die Tiere zu verfüttern. 3. Der Nährwert der organischen Säuren des Futters entspricht ihrem Verbrennungswert. Bei den Tierversuchen konnte die Einschränkung der Pansengärung durch Säuren und eingesäuerte Futterstoffe — die bei ausgehebertem Panseninhalt ganz deutlich festgestellt werden kann — bisher nicht nachgewiesen werden; verstärkte Speichelabsonderung ist wahrscheinlich die Ursache. Die Zuckerschnitzel als Abfallstoffe der Rübenzuckerindustrie eignen sich ganz besonders für die Fütterung. — Über die Einzelheiten gibt das Original Aufklärung.

Über die Verwertung von Stengeln und Blättern der Süßkartoffelpflanze (Ipomaea Batatas Lam.) als Futtermittel. Von **T. Katayama.**[1]) — Die in Japan bei der Ernte der Süßkartoffel in großen Mengen abfallenden Blätter und Stengel wurden vom Vf. auf ihre Brauchbarkeit als Futtermittel hin untersucht. Da bei dem Trocknen dieser oberirdischen Pflanzenteile die Blätter sehr rasch dürr werden und infolgedessen sehr leicht zerbröckeln, so blieben nach einer so langen Zeit des Austrocknens eigentlich nur noch die nackten Stengel übrig. Für seine Versuche benutzte nun der Vf. Lufttrockenstengel, getrocknete Stengel und eingesäuerte Kartoffelstengel. Die chemische Zusammensetzung der ersteren war, auf Trockensubstanz bezogen, folgende: Organische Substanz 88,60 %, Rohprotein 12,44 %, N-freie Extraktstoffe 42,85 %, Rohfett 3,39 %, Rohfaser 29,92 % und Eiweiß 11,17 %. Diese Stengel bildeten ein hellbraunes und dickfleischiges Stroh von schwach aromatischem, an schwarzen Tee erinnernden Geruch. Die getrockneten Stengel waren viel dunkler, und das ganze Trockengut enthielt sehr viel mehr staubförmige Teilchen (jedenfalls von den Blättern herrührend), als die lufttrockenen Stengel. Sie enthielten in der Trockensubstanz: Organ. Substanz 90,04 %, Rohprotein 11,04 %, Eiweiß 9,78 %, N-freie Extraktstoffe 46,90 %, Rohfett 3,46 % und Rohfaser 28,64 %. — Die Ausnutzungsversuche mit diesen beiden Sorten wurden in der in Deutschland üblichen Weise durchgeführt. Als Versuchstiere dienten zwei Hammel. Die Stengel wurden nicht allein verfüttert, sondern unter Beigabe von Dürrheu oder Reisstroh an die Tiere verabreicht. Auf eine 5—8tägige Verfütterung folgte dann immer eine Hauptperiode von 10 Tagen. Die Verdaulichkeit der einzelnen Bestandteile war folgende:

	Lufttrockenstengel im Mittel	Getrocknete Stengel im Mittel
Trockensubstanz	54,3 %	55,7 %
Organ. Substanz	56,0 „	57,4 „
Rohprotein	44,5 „	**26,2** „
N-freie Extraktstoffe	61,0 „	65,0 „
Rohfett	57,6 „	65,9 „
Rohfaser	54,1 „	55,9 „

Demnach enthielten die beiden Trockenstengel die folgenden verdaulichen Nährstoffmengen auf Trockensubstanz bezogen:

[1]) The Bull. of the Imperial Centr. Agric. Experim. Stat. Japan Vol. II. Nr. 1, 41—83.

	Lufttrockenstengel	Getrocknete Stengel
Rohprotein	5,54 %	2,89 %
N-freie Extraktstoffe	26,14 „	30,46 „
Rohfett	1,95 „	2,28 „
Rohfaser	16,19 „	16,01 „
Eiweiß	4,27 „	1,73 „
Stärkewert	32,6	35,9

Nach diesen Zahlen dürften die lufttrockenen Stengel der Süßkartoffelpflanze bezüglich ihrer Zusammensetzung, Verdaulichkeit und auch nach ihrem Stärkewert einem Dürrheu von mittlerer Güte ungefähr gleichkommen. Sie übertreffen das Reisstroh, und nach japanischen Verhältnissen kann der Lufttrockenstengel der Pflanze als ein Rauhfutter von sehr guter Sorte bezeichnet werden. Zudem konnten auch bei Verfütterung ziemlich großer Mengen beider Sorten irgendwelche gesundheitsschädliche Wirkungen nicht festgestellt werden. Die Verdaulichkeit des Rohproteins der getrockneten Stengel weicht allerdings von derjenigen der lufttrockenen stark ab; dies ist zweifellos auf die hohe Temperatur beim Trocknen zurückzuführen. Wurden nun die Werte für den Lufttrockenstengel auf den frischen Stengel — der 12 % Trockensubstanz enthielt — umgerechnet, so entstanden folgende Zahlen:

	Rohprotein	N-freie Extraktstoffe	Rohfett	Rohfaser	Eiweiß	Stärkewert
Rohnährstoffe	1,49	5.14	0,41	3,59	1,34	—
Verdaul. Nährstoffe	0,66	3,14	0,23	1,91	0,51	5,0

Der frische Süßkartoffelstengel ist demnach ein sehr wasserhaltiges Futter, welches seiner Zusammensetzung nach dem Rübenkraut ähnlich ist und sich zur alleinigen Verfütterung nicht eignet. Deshalb darf der frische Stengel nur in geringen Mengen und gleichzeitig in Verbindung mit anderem trockenen Rauhfutter verfüttert werden. — Für die Zubereitung des Sauerfutters aus den frischen Stengeln war es erforderlich, die Masse vollständig unter Wasser gären zu lassen, um auf diese Weise den Luftzutritt möglichst zu verhindern. Das so gewonnene Sauerfutter sah sehr gut aus und hatte angenehmen, säuerlichen Geschmack, aber es war außerordentlich wäßrig (Wassergehalt = 90 %). Die Tiere nahmen es nicht gerne auf. Eine Verbesserung des Einsäuerungsverfahrens — siehe Original — lieferte jedoch ein brauchbares Futter. Der Nährwert des Süßkartoffelstengels war durch das Einsäuern bezw. durch die Gärung nur sehr wenig herabgesetzt, obwohl ein Teil des Eiweißes durch den Proceß in nicht proteinartige Stoffe übergeführt wurde.

Zur Frage der Verdaulichkeit des Torfes.[1]) Erwiderung an Völtz. Von **S. Goy.**[2]) — Bei geringen Gaben kann ein nicht unwesentlicher Teil der Torfsubstanz vom Tierkörper verdaut werden. Werden dagegen steigende Mengen von Torf verfüttert, so sinkt die Verdaulichkeit sehr rasch. Diese Minusverdauung ist nicht etwa verursacht durch ein event. ungünstiges Eiweißverhältnis, sondern sie ist auf eine specifische Eigenschaft des Torfes selbst zurückzuführen. Bei seinem Durchgang durch den Darmkanal sind 2 Vorgänge zu unterscheiden, die Resorption und die Hemmung der Verdauung, die anscheinend in einer Lähmung der Ver-

[1]) Dies. Jahresber. 1913, 323. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 40—43. (Agrik.-chem. Inst. d. Univ. Königsberg.)

dauungssäfte beruht. Der Beweis hierfür wird für die N-haltigen Verdauungssäfte dadurch erbracht, daß letztere vom Torf fest gebunden werden und deshalb natürlich nicht mehr wirken können; ebenso kann es möglich sein, daß auch andere Verdauungsfermente auf diese Weise durch den Torf unwirksam gemacht werden. Hierdurch wird es sehr erklärlich, daß, je mehr Torf den Verdauungstraktus passiert, diese Wirkung um so größer ist. Sind dann die wirksamen Verdauungssäfte nicht mehr in genügender Menge vorhanden, so wird die Ausnutzung der Nahrung immer mehr herabgedrückt, und demzufolge sinkt auch selbstredend der Verdauungscoefficient. Der Torf besitzt also eine specifische verdauungshemmende Wirkung in besonderem Maße, und die Verdauungscoefficienten für diesen Stoff hängen eben von dem Vermögen der Tiere ab, mehr oder weniger Verdauungsfermente zu bilden. — Der Vf. bleibt bei der Ansicht, daß die Amide der Melasse für die Ernährung der Tiere keine wesentliche Bedeutung haben, weil die in Frage kommenden Mengen zu gering seien.

Erwiderung auf die vorstehenden Ausführungen. Von **Wilhelm Völtz.**[1] — Die von Goy gewählte Versuchsdauer ist nach dem Vf. viel zu kurz gewesen, um daraus irgend welche Schlüsse ziehen zu können. Deshalb ist auch die Schlußfolgerung, „jede Torfmenge habe für sich einen gesonderten Verdauungscoefficienten", unzutreffend.

Literatur.

Bernstein, J.: Über den zeitlichen Verlauf der Wärmebildung bei der Contraction des Muskels. — Pflüger's Arch. d. Physiol. 1914, **159**, 521—584.

Blaha, Sigismund: Beitrag zur Kenntnis des Fettes vom Wasserhuhn (Fulica atra); der Grund des eigentlichen Geruches und Geschmackes des Fleisches dieser Tiere. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **89**, 485. — Nach dem Vf. wird der eigentümliche Geruch und Geschmack des Fleisches durch die Anwesenheit von flüchtigen Basen (z. B. Monomethylamin) bedingt und ist nicht etwa auf die Beschaffenheit des Fettes zurückzuführen.

Cathcart, E. P., und Orr, J. B.: Der Einfluß von C-Hydraten und Fett auf den Eiweißumsatz. III. Die Wirkung von Na-Selenit. — Journ. of Physiol. 1914, **48**, 113—127.

Ellinger, Alexander, u. Hensel, M.: Quantitative Studien über Acetylierungsprocesse im Tierkörper. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 21—44.

Ellinger, Alexander, und Matzuska, Z.: Darstellung von d-Methyltryptophan und sein Verhalten im Tierkörper. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 45.

Epstein, Albert, und Bookmann, Sam.: Studien über die Bildung von Glykokoll im Tierkörper. — Journ. of Biol. Chem. 1914, **17**, 455.

Farkäs, Milan: Enthält der normale Harn freies Glycerin? — Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 115. — Als Endergebnis der Versuche ließ sich feststellen, daß im normalen Harn kein freies Glycerin vorkommt.

Freund, Hans: Über die biologische Wirkung bestimmter Eiweißstoffe. — Pharm. Centralh. 1914, **55**, 803.

Fromberg, Konrad, und Hermanns, Leo: Über den Abbau der aromatischen Aminosäuren im Tierkörper. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 194.

Hanschmidt, E.: Zur Wirkung der Eidotteremulsionen auf den tierischen Organismus. — Biochem. Ztschr. 1914, **59**, 281.

Katz, D. A., und Lichtenstern, D. R.: Der C-Hydratstoffwechsel nach Laparatomie. — Biochem. Ztschr. 1914, **60**, 313. — Die Versuche lehren, daß

[1] Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 409—412.

durch die Öffnung der Bauchhöhle bei Hunden, Katzen und Kaninchen eine wenn auch vorübergehende Störung des C-Hydratstoffwechsels herbeigeführt wird. Sehr oft kommt es besonders bei Hunden zu starker Glucosurie, während bei anderen Tieren die gleiche Stoffwechselstörung durch den Anstieg des Blutzuckerwertes zum Ausdruck kommt.

Kutscher, Fr.: Über einige Extraktstoffe des Flußkrebses. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Kreatinbildung im Tier. — Ztschr. f. Biol. 1914, **64**, 240. — Aus dem Flußkrebse (Astacus fluviatilis) konnten folgende Extraktstoffe gewonnen werden: Leucin, Tyrosin, Purinbasen, d-Arginin, Betain und Neosin; auch bei Crangon vulgaris wurden diese Stoffe gefunden. Das Kreatin fehlte bei beiden Tierarten vollständig, dieses ist durch sehr viel Arginin ersetzt, woraus fast mit Sicherheit geschlossen werden kann, daß im tierischen Stoffwechsel Kreatin aus Arginin entsteht.

Landmann, Georg: Untersuchungen über das Verhalten der Harnsäure zu Organextrakten mit Hilfe der Folin'schen Methode. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 416.

Lifschütz (-Hamburg), J.: Die Oxydation des Cholesterins durch das Blutgewebe. VIII. Mittl. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **93**, 209—227.

Löb, Adam: Über Acetessigsäurebildung aus Glykolsäure in der Leber. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **93**, 270—275.

Löb, Walter: Über die Bildung des Glykokolls aus Oxalsäure. — Biochem. Ztschr. 1914, **60**, 159.

Masslow, M.: Zur Frage nach den Zerrüttungen des Knochensystems nach P-armer Ernährung. III. Mittl. — Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 106. — Beschreibung der anatomischen Veränderungen des Knochensystems bei den mit P-armer Nahrung aufgezogenen Hunden.

Mohr, L., und Vahlen, E.: Versuche mit Metabolin an diabetischen Hunden. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **90**, 198. — Die Verabfolgung (subkutane oder intravenöse) von Metabolin an diabetisch gemachte Hunde hatte eine nicht unbedeutende Herabsetzung der Zuckerausscheidung zur Folge.

Quagliariello, G.: Über die Wirkung des β-Imidoazolyläthylamins und des p-Oxyphenyläthylamins auf die glatten Muskeln. — Ztschr. f. Biol. 1914, **64**, 263.

Röhmann, F.: Über die Ernährung von Mäusen mit einer aus einfachen Nahrungsstoffen zusammengesetzten Nahrung. — Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 30.

Röhmann, F., und Kumagai, T.; Bildung von Milchzucker aus Lävulose durch Blutserum, das nach parenteraler Zufuhr von Rohrzucker gewonnen wurde. — Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 464.

Sabbatani, L.: Über die Wirkung des kolloidalen S je nach dem Wege seiner Einführung in den Organismus. — Biochem Ztschr. 1914, **59**, 378.

Sabbatani, L.: Wirkung der auf chemischem Wege bereiteten kolloidalen Kohle. — Biochem. Ztschr. 1914, **59**, 408. — Die Versuche an Kaninchen beweisen, daß die auf chemischem Wege dargestellte Kohle (Kolloide) nicht giftig ist. Die gröbsten vegetabilischen oder tierischen Kohlenpulver, oder die feinsten wie Lampenruß, die stabilen Kohlensuspensionen, die Tusche bis zu wirklichen kolloiden Kohlenlösungen, alle diese Formen sind so ungiftig, daß man sie — abgesehen von einigen mechanischen Reizerscheinungen — sogar als inaktiv bezeichnen kann.

Salkowski, E.: Über die Bindungsformen des S im Harn. — Ztschr. f. physiol. Chem., 1914, **89**, 485.

Salkowski, E.: Über die Quelle des Thiosulfats im Kaninchenharn. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 89.

Sassa-Reupei: Zur Frage der Glykokollsynthese im Organismus. — Biochem. Ztschr. 1914, **59**, 353. — Die Annahme, daß der Säugetierorganismus befähigt sei, aus Glyoxylsäure und NH_3 Glykokoll durch Synthese neu aufzubauen, konnte noch nicht bewiesen werden.

Salus, Gottlieb: Über antigene Eigenschaften tierischen Eiweißes. — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 357.

Schwyzer, F.: Einfluß chronischer Fluorzufuhr auf den Chlor- und Ca-Stoffwechsel. — Biochem. Ztschr. 1914, **60**, 32. — Da die Fl-Salze selbst in kleineren Dosen als 1 mg für das kg Lebendgewicht und 24 Std. giftig sind, so ist es unbedingt erforderlich, daß diese Salze vom Viehfutter ferngehalten werden.

Szalágyi, Kornelius, und Krisonscha, A.: Untersuchung über die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften des Enten- und Hühnerharnes. — Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 122.

Thannhauser, S. J., und Bommes, A.: Experimentelle Studien über den Nucleinstoffwechsel — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **91**, 329 u. 336.

Velich, Alois: Bemerkungen zum Studium der physiologischen Wirkung des Betains. — Ctrlbl. f. Physiol. 1914, **28**, 249. — Aus den Versuchen geht hervor, daß das Betain vollständig ungiftig ist. Es wurde in einer Gabe von 0,5 g den Ratten, 1,0 g den Meerschweinchen, 5,0 g den Hunden und Katzen direkt ins Blut eingespritzt. Auch das Betainchlorhydrat rief — wenn es gehörig neutralisiert wurde — keine Vergiftungserscheinungen hervor.

Voigt, J.: Untersuchungen über die Verteilung und das Schicksal des kolloidalen Silbers im Säugetierkörper. — Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 280 u. **63**, 409.

E. Betrieb der landwirtschaftl. Tierproduction.

Referenten: F. Mach und P. Lederle.

1. Aufzucht, Fleisch- und Fettproduction.

Bericht über den Kälberaufzuchtversuch 1913/14. Von **Voelcker.**[1]) — Der im Vorjahre[2]) durchgeführte Versuch wurde wiederholt, wobei jedoch die Dauer auf 12 Wochen ausgedehnt und ein weiteres „Kälbermehl“ hinzu genommen wurde. Bei den 6 Gruppen (zu je 4 Tieren) wurden folgende wöchentliche Zunahmen auf den Kopf bei den angegebenen Kosten für 1 kg Zunahme erzielt: Gruppe I (Lebertran + Magermilch) 2,96 kg und 70,22 Pf., Gruppe II (Kälbermehl A + Magermilch) 2,98 kg und 52,92 Pf., Gruppe III (Hafermehl + Leinsamensuppe + Magermilch) 2,59 kg und 80,75 Pf., Gruppe IV (Vollmilch) 3,76 kg und 143,46 Pf., Gruppe V (Haferschrot + Magermilch) 3,76 kg und 54,34 Pf., Gruppe VI (Kälbermehl B + Magermilch) 2,81 kg und 58,52 Pf. Die Ergebnisse decken sich mit denen des 1. Versuchs. Haferschrot + Magermilch hat dieselbe höchste Zunahme erzeugt wie Vollmilch bei wesentlich niedrigeren Kosten.

Vergleichende Versuche über natürliche und künstliche Aufzucht von Kälbern in Ungarn. Von **Géza Kerekes.**[3]) — Der Vf. ließ 9 Versuchstiere während des ganzen Versuchs an der Kuh saugen, 9 Kälbern gab er 1. Vollmilch bis zum Alter von 4 Wochen, 2. „Emulsionsmilch“ d. h. mit 25—30 g Roggenmehl auf 1 l korrigierter, nach dem Durchmischen auf Körpertemperatur erwärmter Magermilch, bis zum Alter von 8 Wochen, wobei die Mehlmenge allmählich auf 30 g erhöht wurde, 3. Emulsionsmilch, in der die Mehlmenge allmählich vermindert wurde, bis zum Alter von 3 Monaten und 4. Magermilch (12 l auf Tag und Kopf). Die Saugkälber blieben im Gewicht erheblich hinter den mit

---

[1]) Roy. Agric. Soc. of England; nach Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 337–338 (M. Hoffmann). — [2]) Dies. Jahresber. 1913, 326. — [3]) Köztelek 1914, **24**, 2172 u. 2173; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1614.

Emulsionsmilch aufgezogenen zurück; das Durchschnittsgewicht betrug nach 3 Monaten 112,6 kg gegen 135 kg und nach 4 Monaten 139 kg gegen 172 kg; die nach 3 Monaten entwöhnten Saugkälber nahmen die Magermilch z. T. nicht oder schlecht auf. Die Kosten des Vergleichsfutters für 1 Kalb in den ersten 3 Monaten betrugen bei den Saugkälbern 136,50 M, bei den künstlich aufgezogenen Kälbern nur 83,65 M.

Versuche über das Wachstum des Jungviehs bei Stallhaltung und Weidegang. Von **J. Peters.**[1]) — Bei einem Versuch von Schrewe, Kleinhof-Tapiau, bei dem 13 Kuhkälber, die vom Juli—Januar geboren waren, im ersten Sommer Weidegang erhielten, während 7 vom Januar bis Mai geborene Kälber im Stalle gehalten wurden, ergab sich, daß die Gewichtszunahme ziemlich parallel ging; insbesondere wiesen die im ersten Sommer auf der Weide gehaltenen Tiere im zweiten Sommer keine nennenswert höheren Zunahmen auf, als die im Stall gehaltenen. — Um zu ermitteln, ob das Körpergewicht der Kühe von dem Geburtsmonat beeinflußt wird, wurden 1172 über 5 Jahre alte Kühe der Ostpreuß. Holländer-Herdbuchgesellschaft gewogen. Hierbei ergab sich eine seltene Übereinstimmung des Durchschnittsgewichts (579—586 kg) der in den einzelnen Vierteljahren geborenen Kühe. Da es nun in fast allen hierzu herangezogenen Herden üblich ist, die im Frühjahr geborenen Kälber im ersten Sommer in Laufställen zu halten, kann man schließen, daß diese Haltungsweise für die Entwicklung der Tiere keine nachteiligen Folgen hat.

Ein Kälberfütterungsversuch mit „Blatch ford's Calf Meal". Von **Renzo Giuliani.**[2]) — Nach den Versuchen des Vf. vermag das von einer amerikanischen Firma hergestellte grau-rötliche, wohlschmeckende Mehl, das 45,84 % N-freie Extraktstoffe und 20 % verdauliches Protein enthält, weder physiologisch (starke Verminderung der Freßlust und ungünstige Wirkung auf das Wohlbefinden) noch ökonomisch die Milch ganz zu ersetzen. Ein teilweiser Ersatz scheint höchstens in physiologischer Hinsicht unter Umständen möglich zu sein.

Bericht über einen in Bokelholm angestellten Fütterungsversuch mit Ziger (Molkeneiweiß). Von **R. Hedde.**[3]) — Der bereits 1906 mit 48 Ferkeln durchgeführte Versuch, bei dem die Tiere teils ein zuerst aus Gerste, Roggen und Kleie später aus Gerste, Roggen, Erbsen, Mais bestehendes Schrot, teils dasselbe Futter in der halben Menge und dazu eine an Nährstoffgehalt gleichwertige Menge Kartoffeln und Ziger erhielten, hat gezeigt, daß der Ziger sich bei der Mast der Schweine gut verwertete; die Lebendgewichtszunahmen waren bei beiden Gruppen nicht wesentlich verschieden. Der rund 20 % verdauliches Eiweiß enthaltende Ziger ist nicht in großen Mengen zu beziehen, da er bald säuert und schimmelt. Jedoch fressen die Schweine auch den etwas sauer gewordenen Ziger gern. Viel länger als eine Woche ließ er sich in kalter Jahreszeit nicht brauchbar erhalten.

Schweinefütterungsversuch zum Vergleich von unerhitzter und erhitzter Magermilch und mit Trockenhefe bei Ferkeln. (Ausgeführt i. J. 1913.) Von **Klein.**[4]) — Bei dem Versuch, zu dem 3 Gruppen von

---

[1]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 544. (Auszug aus der „Georgine".) — [2]) Ann. della Ist. Agr. Dott. Andra Ponti 1914, **2**, 37—50; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 538. — [3]) Mitt. d. D. Milchw. Vereins 1914, **31**, 214—221. (Kiel, Versuchsst. f. Molkereiw.) — [4]) Milchw. Ctrlbl. 1914, **43**, 381 bis 384 (Proskau).

je 5 Tieren im Alter von 7 Wochen verwendet wurden, ist ein Unterschied in der Wirkung der unerhitzten und der erhitzten Magermilch nicht hervorgetreten. Dagegen blieb die Gewichtszunahme der 3. Gruppe (Trockenhefe) in den 12 Wochen des Versuchs um 14,5 bezw. 16,5 kg zurück. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Trockenhefe bei den jungen Tieren nicht den hohen diätetischen Wert besitzt wie die Magermilch. Auch wirtschaftlich hat die Trockenhefe bei Annahme eines Preises von 3 Pf. und noch mehr bei einem Preis von 2 Pf. für 1 kg Magermilch ungünstig gewirkt.

Schweinefütterungsversuch zum Vergleich von Magermilch mit entfettetem Fischfuttermehl und Trockenhefe bei noch wachsenden älteren Schweinen, Läufern und in der Mast schon vorgeschrittenen Tieren. (Ausgeführt im Herbst 1913.) Von **Klein.**[1]) — Bei 2 Versuchsreihen ließ sich feststellen, daß sowohl Trockenhefe wie Fischfuttermehl bei älteren Tieren an sich wohl als Ersatz für Magermilch dienen können, daß ihre Verwendbarkeit jedoch von dem jeweiligen Preise der Magermilch bezw. den genannten Ersatzfuttermitteln abhängig ist. Der Speck zeigte in der chemischen Zusammensetzung und im Geschmack keine Unterschiede. (Lederle.)

Die Verwertung der Magermilch durch Schweinemast. Von **J. Hansen** unter Mitwirkung von **E. Reisch, F. Ewald** und **F. Lilienthal.**[2]) — In 3 Versuchsreihen, von denen die eine wegen Erkrankung der Tiere ausgeschaltet werden mußte, hat der Vf. den sich bei einem Grundfutter von Gerste und Kartoffelflocken ergebenden Eiweißbedarf der Tiere 1. durch ein Gemisch von Fisch- und Kadavermehl und 2. durch Magermilch gedeckt. Die Lebendgewichtszunahme und die Futterausnutzung waren in beiden Versuchsreihen sehr befriedigend, in einer sogar außergewöhnlich hoch (rund 40 kg Lebendgewicht aus 100 kg Stärkewert). Erhebliche Unterschiede ergaben sich weder in dem Masterfolg noch in der Beschaffenheit der Schlachtware. Der Vf. berechnet schließlich auf 2 Arten die Verwertung der Magermilch und findet hierbei, daß 1 kg mit mindestens 3 Pf. (3,95 bezw. 3,2 Pf.) durch die Schweinemast zu verwerten ist. Die verwendete, von Molkereien bezogene Magermilch wies übrigens einen beträchtlich niedrigeren Gehalt an Rohprotein auf als den von Fleischmann und Kirchner aufgestellten Durchschnittszahlen entspricht.

Ermittlung des Geldwertes der Magermilch durch einen vergleichenden Schweinemästungsversuch. Von **de la Barre.**[3]) — Bei 2 Gruppen von je 8 Tieren erzielte der Vf. bei einem Ersatz der Magermilch durch Fischmehl + Kartoffelflocken fast genau den gleichen Zuwachs. Bei einem Preise von 24 M für 100 kg Fischmehl und 16 M für 100 kg Kartoffelflocken berechnete sich für 1 kg Magermilch ein Wert von 2,84 Pf. Die Futterkosten für 1 kg Zunahme stellten sich auf 58,2 Pf. bei der Fischmehl-Flockengruppe und auf 59,6 Pf. bei der Magermilchgruppe.

Schweinemastversuche mit Gramerbsen. Von **Otto Schmidt.**[4]) — Als Differenzfutter wurde an je 12 Schweine (zu 3 Buchten) einmal Gramerbsenschrot (Gicer arietinum), das andere Mal Gerstenschrot, dem zum Ausgleich des Proteins entsprechend mehr Fischmehl zugelegt wurde,

[1]) Milchw. Ctrlbl. 1914, **43**, 452—458. — [2]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 549, 550, 561 u. 562 (Königsberg i. P.). [3]) Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 106 u. 107 (Karstädt. Ldwsch. Versuchsst.). — [4]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 714—725. (Harleshausen, Ldwsch. Versuchsst.)

neben einem gleichbleibenden Grundfutter verabreicht. Der Versuch dauerte vom 14./11. bis 22./2. Nach der Fütterung mit Gramerbsen war die Gewichtszunahme um ein geringes günstiger als nach Gerstenschrot. Die Erzeugung von 100 kg Lebendgewicht kostete bei Anwendung von Gramerbsen (16,10 M für 100 kg) 73,86 M, bei Gerstenschrot (16,40 M für 100 kg) + Fischmehl (22,00 M für 100 kg) 76,33 M.

Schweinemastversuche mit Haferfuttermehl. Von **Emil Haselhoff** und **O. Schmidt.**[1]) — Die Vff. haben an 4 Gruppen zu je 6 Schweinen neben einem gleichbleibenden Grundfutter an 2 Gruppen Haferfuttermehl (mit 17,98 % Protein, 9,14 % Fett, 59,35 % N-freien Extraktstoffen und 2,02 % Rohfaser), an die anderen beiden Gerstenschrot, dem zum Ausgleich des fehlenden Proteins Sesamkuchen beigegeben wurde, verfüttert. Das Ergebnis war für das Haferfuttermehl außerordentlich günstig, da derselbe Masterfolg wie durch Gerste, aber erheblich billiger erzielt wurde. Bei einem 100 kg-Preise für Haferfuttermehl von 12,00 M, für Gerstenschrot von 14,30 M, stellten sich die Erzeugungskosten für 100 kg Lebendgewicht im Mittel beim Haferfuttermehl auf 65,24 M, bei Gerstenschrot auf 80,40 M.

Schweinemästungsversuche mit Maniokwurzeln. Von **I. L. Frateur** und **A. Molhant.**[2]) — Die Vff. haben mit der Verfütterung von Maniok-(Kassave-)wurzeln an erwachsene und wachsende Schweine sehr befriedigende tägliche Gewichtszunahmen erzielt (0,59 bis 0,67 kg). Sämtliche Tiere waren gut bis sehr gut ausgemästet und besaßen ein sehr wohlschmeckendes Fleisch sowie weißen, festen Speck. Bei der Verfütterung der Wurzeln in Form von Rohmehl nahm die Freßlust frühzeitig ab; sie war jedoch stets normal, als die Wurzeln in der Folge gut gekocht und zu Brei zerrieben verabreicht wurden.

Schweinefütterungsversuche. Von **G. Meyer** und **E. Fink.**[3]) — Unter Verwendung von im ganzen 260 gleichmäßigen veredelten Landschweinläufern (Gewicht im Mittel 67,5 kg) wurden in 10wöchentlichen Versuchen folgende Futtermischungen bis zur Sättigung gegeben: 1. $^1/_3$ Axa (Maisfuttermehl), $^1/_3$ Gerstschrot, $^1/_3$ Kartoffelflocken + Blutmehl, 2. Gerstschrot + Fattinger's Körnerblutfutter, 3. Gerstschrot + Blutmehl, 4. Gerstschrot + Fischmehl, 5. Axa + Blutmehl, 6. $^1/_2$ Axa + $^1/_2$ Gerstschrot + Blutmehl, 7. $^1/_3$ Axa, $^2/_3$ Gerstschrot + Blutmehl, 8. $^1/_4$ Axa, $^1/_4$ Gerstschrot, $^1/_2$ Kartoffelflocken + Blutmehl, 9. Gerstschrot + Trockenhefe. Mischung 1 bis 4 wurden naß und trocken, Mischung 5 bis 8 naß, Mischung 9 trocken verabreicht. Das Ergebnis zeigt die nachstehende Tabelle:

Mischung:	1		2		3		4		5	6	7	8	9
Zunahme für	naß	trocken	naß	trocken	naß	trocken	naß	trocken	naß	naß	naß	naß	trocken
Tag und Tier in g	425	470	437	437	448	412	406	455	288	647	447	424	516
tägl. Futterverbrauch in kg .	1,94	2.25	2,21	2,33	2,19	2,29	2,16	2.61	1,92	2,36	2,30	2,01	2,46
tägl. Futterkosten in Pf. . .	31	36	35	37	34	36	34	41	31	37	36	32	38
Kosten für 1 kg Zunahme .	73	77	80	85	77	87	83	90	107	80	81	76	74

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 449—457. (Harleshausen, Ldwsch. Versuchsst.) — [2]) Laiterie et Elevage 1913, **8**, 81—88; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 261. — [3]) Mitt. d. Vereinig. deutsch. Schweinezüchter 6 S.; ref. Intern. Agrar.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 544.

Das Trockenfutter stellte sich für die gleiche Gewichtszunahme etwas teurer, doch ist das Ergebnis nicht ganz einwandsfrei. Mischung 1 bekam den Tieren besonders gut. Die reine Maisfütterung (Mischung 5) bewährte sich nicht, da die Tiere schlecht fraßen. Die Kartoffelflocken riefen sehr bald das Gefühl der Sättigung hervor. Die Trockenhefe, obwohl anfangs ungern gefressen, wirkte besonders gut und diätetisch. Die Fleischqualität der trocken und naß gefütterten Tiere war nicht verschieden. Zu starke Maisfütterung verlieh dem Speck zu weiche Konsistenz und eine etwas gelbe Färbung.

Der Ersatz der Futtergerste bei der Schweinemast. Von **M. Popp** und **W. Felling.**[1]) — An 8 Gruppen von je 3 Tieren wurden bei einem 80 Tage dauernden Versuch verfüttert: 1. Fischmehl und Gerstschrot, 2. Fischmehl und Gerstschrot (bei Vollmast gedämpfte Kartoffeln), 3. Körnerblutfutter und Gerstschrot (bei Vollmast ged. Kartoffeln), 4. Hefe und Gerstschrot (bei Vollmast ged. Kartoffeln), 5. Hefe, Futterzucker und Gerstschrot, 6. Fischmehl, Gerstschrot und Axa, 7. Fischmehl, $^1/_3$ Gerstschrot, $^1/_3$ Axa und $^1/_3$ Kartoffeln, 8. Fischmehl, Gerstschrot, später zur Vollmast noch Roggenschrot. Die Ergebnisse sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Gruppe	für 1 kg Lebendgewichtszunahme wurden verbraucht Stärkewert kg	verd. Eiweiß kg	Lebendgewichtszunahme für 1 Tag u. 1 Tier kg	Erzeugungskosten für 1 kg Zunahme M	Schlachtverlust %	Erzeugungskosten für 100 kg Schlachtgewicht M
1	2,929	0,383	0,713	0,666	20,05	93,11
2	2,070	0,249	0,838	0.599	21,45	84,15
3	2,787	0.250	0,776	0,635	21.86	90,33
4	3,353	0,396	0.687	0,709	20,62	100.10
5	2,937	0,377	0,694	0,712	2[illegible].39	99,87
6	2,948	0.373	0,725	0,602	21,48	84,23
7	2,857	0.358	0,756	0,598	18,87	78,19
8	2,838	0,330	0,762	0,671	21,56	90,61

Die Fleischqualität wurde von einer Kommission wie folgt beurteilt: 1. Das Fleisch aller Tiere ist zur Dauerwarenfabrikation geeignet. 2. Recht gutes Fleisch lieferten die Tiere der Gruppe 3 und 5; ihr Speck war fest und kernig. 3. Ihnen am nächsten kamen die der Gruppe 8, die am besten durchgemästet waren. 4. Die Tiere der Gruppe 1 und 2 waren im Fleisch fast gleich. Gruppe 2 hatte einen etwas festeren Schinkenspeck. 5. Gruppe 4 und 7 lieferten mittelweichen Speck und waren im Fleisch etwas geringer als Gruppe 1 und 2. 6. Gruppe 6 hatte weichen Speck und stand in der Fleischqualität an letzter Stelle.

Schweineweiden in Amerika.[1]) — Der Weidebetrieb bei Schweinemast, zunächst als Vorbeugungsmittel gegen die Schweinecholera, hat in Amerika große Bedeutung gewonnen. Die Hauptweide bilden Klee und Luzerne, neben denen als Beifutter vornehmlich Mais dient. Eine Umfrage, ob Schweine, die nur auf Weide angewiesen sind, befriedigend zunehmen und Gewinn bringen, wurde von 121 Landwirten aus Missouri verneint, von 32 bejaht. Es ist üblich, den Tieren 1—2 Maiskolben zu geben,

[1]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 901 u. 902. — [2]) Nach Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 11.

wenn man sie schnell vorwärts bringen will. Ein 63 Tage dauernder Versuch der Versuchsstation Nebraska ergab, daß bei 75 Pfd. schweren Tieren ein Beifutter von Mais notwendig ist. Ohne Mais nahmen die Tiere nur sehr wenig zu, bei Zulage von 1,33 Pfd. betrug der tägliche Zuwachs 0,34 Pfd., bei Zulage von 2,48 Pfd. 0,63 Pfd. und bei Zulage von 3,46 Pfd. sogar 0,85 Pfd. Mit der Zulage stieg indessen auch die für 100 Pfd. Zuwachs erforderliche Menge. Ein 2. Versuch, bei dem die Tiere neben Luzerneweide auf 100 Pfd. Lebendgewicht $^1/_2$, $1^1/_2$ bezw. $2^1/_2$ Pfd. Mais erhielten, zeigte ebenfalls, daß bei einer geringeren Zulage auf 100 Pfd. Zuwachs weniger Mais verbraucht wird, daß aber die Tiere bei den stärkeren Maisgaben rascher fett und marktreif werden.

Fütterungsversuche mit Schweinen und Rindern in Irland i. J. 1912—1913.[1]) — A. Versuche mit Schweinen: 1. Vergleich von Kartoffeln und einer Mehlmischung. Bei den an 20 verschiedenen Orten mit je 20 Schweinen (im Mittel $13^1/_2$ Wochen alt) durchgeführten Versuchen erhielt Gruppe I neben einem Gemisch von Maismehl, Kleienmehl und Magermilch eine gewisse Menge Kartoffeln, Gruppe II eine den Kartoffeln entsprechende Zulage der Mehl-Milch-Mischung. Der Versuch dauerte im Durchschnitt 108 Tage. Im Zuwachs, in den Productionskosten und in der Güte des Fleisches waren die nur mit Mehl gefütterten Schweine ein wenig aber ständig den Kartoffelschweinen überlegen. Die Zweckmäßigkeit der Kartoffelfütterung hängt lediglich von dem Preise der Kartoffeln ab. 2. Vergleich von Gersten- und Maismehl. Neben einem Grundfutter aus Kartoffeln und Magermilch erhielten die 13 Wochen alten Tiere an 15 verschiedenen Orten in den beiden Vergleichsgruppen Gerstenmehl und Maismehl in gleicher Menge. Versuchsdauer 100 Tage. Die Höhe und die Kosten der Lebendgewichtszunahme waren nicht sehr verschieden; 1 t Maismehl scheint für die Schweinefütterung ungefähr 10,04 M mehr wert zu sein als 1 t Gerstenmehl. Das erzeugte Fleisch scheint bei Gerstenfütterung etwas besser zu sein.

B. Versuche mit Kälbern. In 31 Versuchen mit 244 Tieren im mittleren Alter von 7 Wochen wurde Hafermehl mit Weizenmehl verglichen. Die Tiere erhielten daneben Maismehl, Leinkuchen und Milch. Die Unterschiede in der bei den beiden Gruppen erzielten Zunahme und in den Erzeugungskosten waren so gering, daß die Vergleichsfuttermittel als gleichwertig anzusehen sind. Gesundheitszustand und Aussehen der Tiere beider Gruppen waren nicht verschieden.

C. Versuche mit erwachsenen Rindern. In 2 getrennten Versuchsreihen mit 124 bezw. 176 Tieren wurde 1. bei Weidegang, 2. bei Stallhaltung die Wirkung eines Gemisches von Weizenmehl, Gerstenmehl und Haferschrot mit der einer Mischung von Maismehl und Baumwollsaatkuchen aus ungeschälter bezw. geschälter Saat verglichen. Bei Weidegang war die Zunahme an Lebendgewicht gleich, die Productionskosten für 1 dz Lebendgewicht bei der Mais-Baumwollsaatkuchenmischung erheblich geringer. Bei Stallhaltung stellten sich die Erzeugungskosten bei dieser Mischung ebenfalls niedriger, außerdem war auch die Lebend-

---

[1]) Departm. of Agric. and techn. Instruction of Ireland, Journ. **14**, 456—470; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1452.

gewichtszunahme etwas höher (45 g auf Tag und Kopf) als bei der Verabreichung von inländischem Kraftfutter.

Auf welche Höhe stellt sich die zweckmäßige Nährstoffabgabe bei der Mästung des Rindes? Von **F. Honcamp.**[1]) — Die nach einem einheitlichen Versuchsplan ausgeführten Versuche mit 2—3 jährigen Ochsen von wenigstens 500 kg Gewicht, bei denen eine aus Trockenschnitzeln und Weizenkleie bestehende Ration durch Zugabe von Kraftfutter (Maisschrot und Baumwollsaatmehl) und Strohhäcksel bei der 1. Gruppe (mindestens 8—10 Tiere) auf einen Gehalt von 26—32 kg Trockensubstanz, 1,7 kg verd. Eiweiß und 13,5 kg Stärkewert, bei der 2. Gruppe auf 21—28 kg Trockensustanz, 1,7 kg verd. Eiweiß und 11,5 kg Stärkewert gebracht wurde, haben der Hauptsache nach folgendes ergeben: 1. Unter den gegebenen Versuchsverhältnissen wurde bei der Ration mit 13,5 kg Stärkewert auf 1000 kg Lebendgewicht fast ausnahmslos eine bessere Zunahme erzielt. Im Mittel aller 8 Versuche betrug der Zuwachs für Tag und Stück bei der stärkeren Ration 1,023 kg und bei der schwächeren 0,949 kg bezw. unter Ausschaltung eines besser nicht zu berücksichtigenden Versuchs 1,013 kg und 0,925 kg. 2. Die durch die höhere Ration erzielte größere Zunahme war in den meisten Fällen so gering, daß mit Ausnahme eines einzigen Versuchs der Mehraufwand an Kraftfutter hierdurch nicht gedeckt wurde.

Statistiken von britischen Fütterungsversuchen und die Stärkewerttheorie. Von **T. B. Wood** und **G. Udny Yule.**[2]) — Unter Benutzung der von Ingle[3]) zusammengestellten bis 1907 ausgeführten Versuche wird gezeigt, daß die Lebendgewichtserzeugung von Ochsen und Schafen bei Rationen, die über das Erhaltungsfutter hinaus sehr reich an Stärkewerten sind, nicht mehr in geradliniger Proportion erfolgt, sondern daß die gereichten Stärkewerte um so schlechter ausgenutzt werden, je mehr der Gehalt der Ration an Stärkewerte über den Erhaltungsbedarf hinausgeht. Die Erklärung für die hierin liegende mangelnde Übereinstimmung mit den Forschungsergebnissen Kellner's ist nach den Vff. darin zu suchen, daß die Stärkewerte zwar ein hinlänglich genaues Maß für die Fetterzeugung in den ersten Mästungsstadien sind, daß aber die Fetterzeugung nach und nach abnimmt, je länger die Mästung dauert und je reifer die Tiere werden. Kellner's Stärkewerte stimmen auch nicht, wenn die Tiere sehr reichlich gefüttert werden und rasch den Mästungsgrad erreichen, bei dem die relative Abnahme der Fettproduction sich geltend zu machen beginnt. Die Vff. glauben, daß es möglich ist, einen festen Wert für den Stärkewert verschiedener Futtermittel im Kellnerschen Sinne einzusetzen, und daß man eine gleitende Skala für die Ausnutzung der Stärkewerte wird einführen können, wenn je nach den jeweilig gewählten Rationen die Bedingungen gegeben sind, die die Ausnutzung der Ration beeinflussen. Die Vff. beschäftigen sich ferner mit dem wahrscheinlichen Fehler der Fütterungsversuche und heben insbesondere hervor,

[1]) Ber. üb. Ldwsch., herausgeg. v. Reichsamt d. Inn. 1914, Heft **36**, 130 S. (Ber. d. D. Ldwsch.-Rats). Zusammenfassender Bericht nach Versuchen von Eichloff (Greifswald), F. Honcamp und P. Neumann (Rostock), A. Kroemann (Triesdorf), M. Schmoeger (Danzig), W. Schneidewind (Halle a. S.), K. Störmer (Stettin) und W. Zielstorff (Insterburg). — [2]) Journ. of Agric. Science (2) 1914, **6**, 234—251. (Cambridge, Landbauschule.) — [3]) Journ. Highland and Agric. Soc. 1909—1910.

daß die individuelle Mastfähigkeit (siehe das folg. Referat) der benutzten Tiere hierbei eine große Rolle spielen dürfte.

Hauttemperatur und Mastfähigkeit bei Ochsen. Von **T. B. Wood** und **A. V. Hill.**[1]) — Bei 20 Ochsen, die mehr als 2 Monate die gleiche Ration erhielten, aber sehr verschieden an Lebendgewicht zunahmen, haben die Vff. die Hauttemperatur, die sich auf einem großen Stück über den Rippen hinter den Schulterblättern als durchaus konstant erwies, mittels einer einfachen Thermopile gemessen. Es ergab sich dabei, daß die guten „Fütterer" im Durchschnitt eine deutlich niedrigere Hauttemperatur aufwiesen als die mittelmäßigen und besonders als die schlechten. Die Versuche können zwar nur als vorläufige angesehen werden, doch ist es möglich, daß die Methode, wenn sie verbessert wird, ein wertvolles Mittel zur Feststellung der Mastfähigkeit werden kann.

Vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Heusorten von Niederungsmoor, Hochmoor, Marsch- und Mineralboden. Von **Br. Tacke.**[2]) — Die an 2—2$^1/_2$jährigen Ochsen erzielten Ergebnisse lassen erkennen, daß das Hochmoorheu ein hervorragend wertvolles und den besten Klee- und Marschheusorten mindestens gleichwertiges Kraftfutter ist. Nach der Lebendgewichtszunahme berechnete sich ein Wertsverhältnis von Marschheu : Niederungsmoorheu : Kleeheu : Hochmoorheu wie 1 : 1,23 : 1,25 : 1,40. Bei den von Honcamp und Müllner mit den gleichen Heuarten ausgeführten Ausnutzungsversuchen an Hammeln stellte sich dagegen das nach dem Stärkewert ermittelte Wertsverhältnis wie 1 : 0,94 : 1,07 : 1,19. Es ist möglich, daß das nicht ganz vollwertige Niederungsmoorheu von den Hammeln relativ schlechter ausgenutzt wurde als von den Ochsen.

Fütterungsversuche in Schottland. Von **W. Bruce.**[3]) — Drei Gruppen von Rindern erhielten neben einem gleichbleibenden Grundfutter von Stoppelrüben und Haferstroh 1. 1,8 kg Leinkuchen, 2. 2,27 kg Weizenkleie und 3. 3,51 kg einer Mischung von 2 Teilen ungeschälten und 1 Teil geschälten Baumwollsaatkuchen, 1 Teil Leinkuchen, 3 Teilen Weizenkleie und 1 Teil Maismehl. Der Nährstoffgehalt der Mischung entsprach ungefähr dem des Leinkuchens. Bei Gruppe 3 kamen 1,72 kg ungeschälten Baumwollsaatkuchens, die Gruppe 1 und 2 gegeben wurden, in Fortfall. Die Gewichtszunahme war bei allen 3 Gruppen praktisch gleich; auch die ausgemästeten Tiere zeigten am Schluß des Versuchs keinen Unterschied.

Saure Schnitte oder Trockenschnitte? Ein Fütterungsversuch. Von **Oskar Moser.**[4]) — Je 16 Ochsen erhielten neben einem gleichbleibenden Grundfutter 1. saure Rübenschnitzel (30—40 kg auf Stück und Tag) 2. saure (15—20 kg) und getrocknete Schnitzel (2—2$^1/_2$ kg) und 3. nur Trockenschnitzel (4—5 kg). Der Vf. hat bei Gruppe 2 und besonders bei Gruppe 3 nicht nur einen erheblich geringeren Masterfolg,

---

[1]) Journ. of Agric. Science (2) 1914, **6**, 252—254. (Cambridge, Landbauschule.) — [2]) Ber. üb. Ldwsch., herausgeg. v. Reichsamt d. Inn. 1914, Heft **32**, 47 S., nach Versuchen von Tacke und Densch (Bremen, Moorversuchsst.), W. Freckmann (Neu Hammerstein b. Vietzig, Vers.-Wirtsch. d. Moorkomm. f. Pommern) und F. Honcamp und H. Müllner (Rostock, Ldwsch. Versuchsst.). — [3]) Edinburgh and East of Scotland Coll. of Agric. 1913, 31. Rep.; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 405. — [4]) Monatsh. f. Ldwsch. 1914, **7**, 153—158 (Pěčic).

sondern auch ganz wesentlich höhere Futterkosten gehabt. Auch wurden die Ochsen der Gruppe 1 vom Abnehmer entschieden vorgezogen.

Fütterungsversuche mit Lupinen- und Kastanienflocken. Von **Hansen, Ewald, Reisch** und **Lilienthal.**[1]) — 1. Hammelmästungsversuch mit Lupinenflocken. An je 12 Jährlingshämmel wurde neben einem aus Wiesenheu, Rüben und Gerstenschrot bestehenden Futter auf 100 kg Lebendgewicht 0,4 kg Bohnenschrot + 0,4 kg Erdnußmehl und vergleichsweise 1,1 kg Lupinenflocken mit 0,18 % Alkaloiden (entbittert nach von Fehrentheil) verabreicht. Der Fütterungserfolg war bei beiden Gruppen fast völlig gleich. — 2. Hammelmästungsversuch mit Kastanienflocken. Neben einem Grundfutter aus Wiesenheu, Trockenschnitzeln und Sojamehl bekamen 12 Hampshiredownlämmer (Gruppe I) 0,5 kg Weizenkleie und 0,3 kg Mais auf 100 kg Lebendgewicht, 12 gleichartige Lämmer (Gruppe II) 1,2 kg Kastanienflocken. Obwohl die Flocken glatt gefressen wurden und keine Gesundheitsstörungen hervorriefen, betrug die Zunahme eines Tieres in 73 Tagen nur 7,2 kg gegen 11,1 kg bei Gruppe I. Die Tiere von Gruppe II waren zudem schlecht ausgemästet, mager und besaßen ein weiches und wäßriges Fleisch.

Die Geflügelzucht im Staate Indiana (Verein. Staaten). Von **A. G. Philips.**[2]) — Aus dem Bericht ist ein Fütterungsversuch mit Hühnern zu erwähnen, bei dem der 1. Gruppe ein gleichteiliges Gemisch von Mais, Weizen, Hafer, Kleie und Kleienmehl, der 2. Gruppe das gleiche Futter mit einer Zulage von 10 % Fleischabfällen und der 3. Gruppe das Grundfutter mit einer der Fleischmenge äquivalenten Magermilchration gegeben wurden. Die 1. Gruppe gab durchschnittlich 36 Eier, die 2. Gruppe 135 Eier und die 3. Gruppe 135,5 Eier jährlich von einer Henne. Die Futterkosten betrugen 3,06 M, 3,43 M und 4,55 M. Die Magermilchgruppe legte in den Wintermonaten 7 % Eier mehr als die Fleischgruppe.

Ein Hühnerfütterungsversuch mit „Lavocat". Von **Emil Viktor Kreibich.**[3]) — Das von der Nuclein-Gesellschaft, Wien, hergestellte Nucleinmehl „Lavocat" wurde vom Vf. auf seine Wirkung bei der Gewichtszunahme der Hühner geprüft. Von 2 Stämmen, die in gleicher Weise mit Küchenabfällen, Mais und Biertrebern gefüttert wurden, erhielt der eine täglich 5 g Lavocat. Die Zunahme der Hennen betrug bei dem 50 Tage dauernden Versuch durchschnittlich 120 g; auf eine Henne entfielen 34 Eier. Bei dem Stamm, der kein Lavocat erhalten hatte, ergab sich eine mittlere Abnahme von 80 g; die Zahl der von einer Henne gelegten Eier war 28.

Literatur.

Bennet, C. Morris, und Cooper, Morton O.: Aufzuchtskosten einer Kalbin. – Bull. of the U. S. Departm. of Agric. Nr. 49, 23 S.; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 726.

[1]) Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, **34**, 391 u. 392 u. 399 u. 400; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1139. — [2]) Purdue Univ. Agric. Exp. Stat., Circ. Nr. 40, 1—32; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1619. — [3]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 683 u. 684. (Schluckenau, Ldwsch. Wintersch.)

Bödeker, Ernst: Kleinviehbuch. Praktische Anweisung zur nutzbringenden Zucht und Haltung von Kleinvieh. Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn, 1914.

Brödermann: Tierische Production durch Weide und durch Rübenbau. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 525—526 u. 603—604 (s. Mommsen).

Buchholz, K. G.: Die Feststellung des Wachstums der Weidetiere. — D. ldwsch. Tierzucht 1914, **18**, 185—187; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 840.

Clausen: Die Aufzuchtskosten des Kalbes. — Ldwsch. Wchbl. f. Schleswig-Holstein 1913, **63**, 883 u 884; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 285.

Clausen: Die Resultate von Betrieben mit Fettweiden. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 195 u. 196.

Cotton, J. S., und Ward, F. W.: Fütterung des Rindviehs in den Maisdistrikten der Vereinigten Staaten. — U. S. Departm. of Agric. Farmer's Bull. Nr. 588, 19 S.; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1796.

Evvard, John M., Dox, Arthur W., und Guernsey, S. C.: Die Wirkung der Verfütterung von Calcium und von Eiweiß an trächtige Schweine auf Größe, Lebenskraft, Knochen, Behaarung und Allgemeinzustand der Jungen. — Amer. Journ. Physiol. **34**, 312—325; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 497. — Verfütterung von Ca und mehr noch die von Protein beeinflußte die Entwicklung der Jungen in jeder der genannten Beziehungen äußerst günstig.

Foitick, Th.: Karpfenausbeute i. J. 1913. — Monatsh. f. Ldwsch. 1914, **7**, 188—192.

Gouin, A., und Andouard, P.: Über die Mästung der Schweine mit Maniok. — Bull. de la Soc. nation. d'Agric. de France 1914, **74**, 481—483; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 991. — In Fortsetzung der Versuche von Frateur — s. S. 331 — fanden die Vff., daß eine Mastration von 6 l Magermilch und 2,9 kg Maniok für Mastschweine besonders wirtschaftlich ist.

Gray Dan, T., und Ward, W. F.: Aufzucht und Mästung von Kälbern im Staate Alabama. — Bull. of the U. S. Departm. of Agric. 1914, Nr. 73, 1—11; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 988.

Groenewold: Erträge von Marsch-, Fehn- und Hochmoorweiden in Ostfriesland. — D. ldwsch. Tierzucht **18**, 13; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 564.

Hamer, W.: Die Düngung der Fischteiche. — Mitt. d. Landes-Fisch.-Ver. f. d. Herz. Oldenburg 1914, **4**, Nr. 2; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 571.

Hoffmann, M.: Etwas von der Kälberaufzucht. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 231—236. — Besprechung neuer Forschungsergebnisse über Vollmilchersatz und Mitteilung typischer Aufzuchtverfahren auf Gütern der verschiedensten Gegenden Deutschlands.

Howard: Die Einträglichkeit der heutigen Schafhaltung in Deutschland, insbesondere im Vergleich zur Vieh- und Schweinehaltung. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 31—37.

Lehmann, Franz: Futtermittel zur Schweinemast. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 491—493.

Lüming: Verfütterung saurer Magermilch anstatt süßer Magermilch an Kälber und Ferkel. — Ldwsch. Zeit. f. Westfalen und Lippe; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 440—442. — Der Vf. erörtert die hohe Bedeutung der Magermilch für die Ernährung der Kälber und Ferkel. Besonders ist zu beachten, daß die Magermilch stets fütterungsreif, d. h. entweder vollständig süß oder vollständig sauer — dicksauer — ist. (L.)

Mommsen, Christian: Gemeinverständliche Anleitung zur Fütterung der Rinder. Nebst Anhang: Die Fütterung der Schweine. 2. Aufl. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung, 1914.

Mommsen: Tierische Production durch Weide und durch Rübenbau. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 574 u. 575 (s. Brödermann).

Murray, J. Allan: The chemistry of cattle feeding and dairying. London, Longmans, Green & Co., 1914.

Osborne, Thomas B., und Mendel, La Fayette B.: Der Einfluß des Butterfettes auf das Wachstum. — Journ. of Biol. Chem. **16**, 423—437; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1098. — N- und P-freies Butterfett erwies sich als ebenso wachstumfördernd wie Butter — s. dies. Jahresber. 1913, 303 —; welcher Bestandteil diese günstige Wirkung ausübt, ist noch nicht festgestellt.

Paynter, F. G.: Intensive Kükenaufzucht. — The Journ. of the Board of Agric. 1914, **20**, 1049—1057; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1313.

Richardsen: Ergebnisse der Weidekontrolle auf nordfriesischen Marschweiden im Sommer 1913. — D. ldwsch. Tierzucht 1914, 37; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 494.

Ritter, Marie: Schneckenzucht als Erwerbszweig. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 179 u. 202.

Stutzer, A.: Hat die Rechnung nach Kellner'schen Stärkewerten bei der Fütterung in der Praxis in Deutschland sich bewährt? — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 163—166. — Der Vf. behandelt die Mast von Ochsen und Schweinen und die Fütterung der Milchkühe und kommt zu einer entschiedenen Bejahung der gestellten Frage.

Völtz, Wilhelm: Die Veränderung der Nährstoffe der Kartoffeln durch die Schlempebereitung und über die Verwertung der Kartoffelschlempe unter verschiedenen Bedingungen (Erhaltungsfutter, Mast) durch Rind und Schaf. — Ztschr. f. Spir.-Ind. 1914, **37**, 313, 314, 325 u. 326.

Waterstradt, F.: Productionskosten von Milch und Fleisch. — Arch. f. exakte Wirtschaftsforsch. **6**, 137—156; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1007.

Wellmann, Oskar: Fütterungsversuche an Kälbern und Ferkeln mit Vollmilch und korrigierter Magermilch. — Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 499—626 (Budapest. Zootechn. Inst. d. tierärztl. Hochsch.). — Über die wichtigsten Ergebnisse der ausgedehnten Versuche und Untersuchungen wurde nach einer früher erschienenen Veröffentlichung in dies. Jahresber. 1913, 325 berichtet.

Wellmann, O.: Schlachtungsversuche mit Lincoln- und Mangaliczaschweinen in Ungarn. — Köztelek **23**, 3272—3275; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 406.

Zwanowetz, Eduard: Futterkosten einer Erstlingskuh bei Stallaufzucht und bei Weidegang. — Wiener ldwsch. Zeit. 1914, **64**, 656; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1823.

Geflügelmästungs-, Zubereitungs- und Verkaufsmethoden. — D. ldwsch. Pr. 1911, **41**, 724.

Schweinefütterungsversuche. — D. landw. Pr. 1914, **41**, 274 u. 275. — Es wird über einige von dem Märkischen Schweinezuchtverein Dortmund veranlaßte Versuche praktischer Landwirte berichtet.

Über vergleichende Versuche mit Schweinen in staatlich unterstützten Zuchtgebieten Dänemarks. — 85. Ber der Kgl. Tierärztl. und Ldwsch. Hochsch. in Kopenhagen; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1619. — Es handelt sich der Hauptsache nach um einen Vergleich der widerstandsfähigeren und fruchtbareren Landrasse und der eine bessere Schlachtqualität liefernden Yorkshirerasse. Die Entwicklung der beiden Rassen ist nach den bisher gewonnenen Ergebnissen ungefähr gleich.

Unter welchen Voraussetzungen ist eine Kraftfutterzulage bei dem bevorstehenden Weidegang für Jung-, Mast- und Milchvieh geboten? — Mitt. der D. L.-G. 1914, **29**, 246—249, 260—263, 274—277, 293 u. 294, 337—339, 352 u. 353, 360 u. 361, 444 u. 445. — Zu dem vom Sonderausschuß der D. L.-G. für Fütterungswesen veranlaßten Gedankenaustausch haben Beiträge geliefert: Hansson, Kofahl, Wegner, Schroeder, Schneider, Tangl, Henkel, Mommsen, Popp, Schuppli, Hansen, Kunath, Berkenbusch, Schmidt, C. Lehmann, M. Hoffmann (Schlußwort).

Zug-, Mast- und Milchleistung des Limpurger Viehschlages. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 719—720.

---

2. Milchproduction.

Die Anwendbarkeit des Stärkewertes und die Fütterung von Milchvieh. Von **B. Sjollema.**[1]) — Der Vf. sucht nachzuweisen, daß der Stärkewert für die Milchproduction nicht a priori als ein brauchbarer Wertmaßstab der Futtermittel betrachtet werden kann. Bei der Feststellung der Futterrationen für Milchvieh muß mit folgenden Factoren gerechnet werden: Mit dem Eiweiß und dem Stärkewert, die zum Körperunterhalt nötig sind, mit dem Eiweiß, das zur Bildung von Milcheiweiß, den Kohlehydraten, die zur Bildung von Milchzucker, endlich mit den Kohlehydraten und dem Fett, die zur Production von Milchfett nötig sind. Die auf Grund einiger Fütterungsversuche erhaltenen Ergebnisse lassen noch nicht zu, endgültige Zahlen aufzustellen. Für erwachsene oder nahezu ausgewachsene Kühe glaubt der Vf. unter Berücksichtigung der individuellen Eigenschaften, der Trächtigkeit usw. folgende Werte annehmen zu dürfen, ohne diese als feststehend zu betrachten: 0,3 kg Eiweiß und 3 kg Stärkewert zum Unterhalt für 500 kg Lebendgewicht, 0,45 kg Eiweiß für Eiweiß und 0,6 kg Kohlehydrate für Milchzucker von 10 kg Milch; außerdem eine gewisse Menge Kohlehydrate und Fett für das Milchfett. Für die Berechnung hiervon schlägt der Vf. vor, bei vollwertigen Futtermitteln vom Futterfett einen höheren Nutzeffekt als für Körperfettbildung (70—80 % anstatt 60 %) und bezüglich der Kohlehydrate dasselbe fettbildende Vermögen wie bei Körperfettbildung, d. h. 25 %, anzunehmen. (Lederle.)

Futtereinheiten und Stärkewert. Eine neue Methode zur Berechnung des Productionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen. Von **Nils Hansson.**[2]) — Überlegungen und Berechnungen an der Hand von hierzu herangezogenen Fütterungsversuchen führen den Vf. zu folgenden Schlüssen: 1. Der nach Kellner berechnete Stärkewert muß in erster Linie als ein Maß für das Productionsvermögen der Futtermittel beim Mästen ausgewachsenen Rindviehs aufgefaßt werden. 2. Der Milchproductionswert wird gefunden, wenn man die Reductionszahl des verd. Eiweißes im Verhältnis zu der der Kohlehydrate von 0,94 auf 1,43 erhöht. Im übrigen kann man Kellner's Berechnungsweise folgen, jedoch mit Beachtung der Wirkung, den die verschiedenen Futtermittel bei Versuchen mit Milchkühen hervorgebracht haben. 3. Auf Grund dieser Berechnungsmethode kann man in allen Futtermischungen, die dem Eiweißbedarf der Kühe genügen, zu 1 Futtereinheit 1 kg Gerste, 1,1 kg Trockensubstanz der Wurzelgewächse oder soviel von anderen Futtermitteln rechnen, als 0,75 kg Milchproductionswert entspricht, einer Menge, die ungefähr 2700 zur Production verwendbare Calorien enthält.

G. Fingerling[3]) hat die Schlußfolgerungen Hansson's nachgeprüft. Nach ihm entbehren sie der Grundlage, und auch der von Hansson aufgestellte Reductionsfactor kann keinen Anspruch auf generelle Bedeutung erheben.

---

1) Journ. f. Ldwsch. 1914, **62**, 345—375. (Chem. Labor. d. Reichstierarzneischule Utrecht.) — 2) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 41—53. (Stockholm, Ctrl.-Anst. f. ldwsch. Versuchsw.) — 3) Ebend. 185—189.

Rentabilitäts-Fütterungsversuche mit Milchkühen. Von **H. Goldschmidt.**[1]) — An 2 aus 10 Kühen bestehende Gruppen wurde zunächst Luzerne ad libitum gefüttert. Die aufgenommene Luzernemenge stand in keinem auch nur annähernd konstanten Verhältnis zum Gewicht und zur Milchleistung des Einzeltieres; nur wurde um so weniger aufgenommen, je älter und trockner die Luzerne war. Nach dieser Beobachtungszeit erhielten die Tiere 35 kg Luzerne + 1 kg Stroh, dazu bei Gruppe I auf 10 kg Milch 1,02 kg Ölkuchen, bei Gruppe II 1,33 kg Hafer, eine den „Ersatzzahlen“ entsprechende Menge. Nach 25 Tagen erhielt Gruppe I das Futter der Gruppe II und umgekehrt. Bei beiden Gruppen erzeugte die Ölkuchenzulage die größte Milchleistung, obwohl die gleiche Milchleistung hätte erzielt werden müssen, wenn die Ersatzzahlen hier Geltung gehabt hätten. Die Steigerung des Milchertrags durch die Ölkuchen beruht nach dem Vf. nicht nur darauf, daß der Gehalt der Luzerne an verdaulichem Eiweiß doch nicht groß genug war, um den Bedarf an Eiweiß zu decken, sondern auch darauf, daß der verhältnismäßig große Gehalt des Hafers an N-freien Stoffen seinen verhältnismäßig geringen Gehalt an Eiweiß nicht wettmachen konnte; die Milchabsonderung kann wohl verhältnismäßig leicht mittels Eiweiß auf Kosten des Körperfettes forciert werden, wenn wie hier der Ernährungszustand gut ist, nur schwer aber mittels Kohlehydrat auf Kosten des Körpereiweißes. Aus dem Versuch ergiebt sich ferner, daß Luzerne allein nur ausnahmsweise und vorübergehend ein wirtschaftlich vorteilhaftes Milchviehfutter abgeben kann, während sie in Verbindung mit anderem Futter zu den besten Futtermitteln für Milchkühe zu zählen ist. Der Umtausch verschiedener Futterstoffe kann denselben unveränderten Milchertrag ergeben, ohne daß man daraus folgern kann, daß die benutzte Menge des einen Futterstoffes imstande ist, die Menge des anderen Futterstoffes zu „ersetzen“. Der Vf. knüpft an die Versuchsergebnisse eine Reihe von praktischen Ratschlägen für die Bewertung der Luzerne zu verschiedenen Zeiten des Sommers.

Fütterungsversuch mit Milchvieh zur Feststellung der zweckmäßigsten Kraftfutterzulage für Tiere mit verschieden hoher Leistung. Von **Flückiger** und **Indermühle** (Ref.).[2]) — An 3 Gruppen von je 5 Kühen, die in Leistung und Laktationsstand möglichst gut übereinstimmten und zu Beginn des Versuchs für jede Gruppe eine mittlere Leistung von 16, 13 und 10 l aufwiesen, wurde neben einem genügenden Rauhfutter eine der mittleren Leistung entsprechende Kraftfuttergabe (Weizenschrot und Sesam) verabreicht, die in der 2. Periode um $^1/_2$ kg gekürzt, in der 3. Periode um $^1/_2$ kg erhöht und in der 4. Periode auf die Höhe der in der 1. Periode gegebenen (2,50, 1,75 und 1,00 kg) gebracht wurde. In guter Übereinstimmung der Versuchsergebnisse der 3 Gruppen untereinander war der Mehrverzehr an Rauhfutter in der 2. Periode größer als die Rauhfutterersparnis in der 3. Periode und der Mehrertrag an Milch in der 3. Periode (180—380 g für Tier und Tag) größer als der Ausfall an Milch in der 2. Periode (40—160 g). Die Vff. schließen aus dem Versuch, daß die gute Ausnutzung der verabreichten Nährstoffe nur dann

---

[1]) Dansk Land 1913, 1, 453—470, (Kopenhagen Kgl. Veterinaer og Landbohojskole): nach Autoref. i. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 1142. — [2]) Jahresber. d. ldwsch. Schule Rütti f. 1912/13, 105—117.

gesichert ist, wenn Nährstoffzufuhr und Bedarf parallel gehen, und daß die von Indermühle aufgestellten Normen[1]) vollauf bestätigt werden. Als untere Grenze der Zulage zu genügend Rauhfutter mittlerer Qualität dürfen bezeichnet werden für Stück und Tag 2 kg Kraftfuttergemisch für 15 kg tägliche Milchleistung, 1,5 kg für 12 kg Leistung und 1 kg für 10 kg Leistung. Die Fütterung nach Leistung bringt große finanzielle Vorteile und sichert gegenüber der für alle Tiere gleichen Fütterung bei durchschnittlich kleinem Gesamtaufwand an Kraftfutter mehr Milch und einen besseren Nährzustand der Tiere.

Über den Einfluß der Fütterung auf Menge, Fettgehalt und bakteriologische Beschaffenheit der Milch. Von **J. E. Lucas.**[2]) — Der Vf. hat an 21 gleich milchergiebige Kühe in 3 Gruppen vergleichsweise Erdnußkuchen naß bezw. trocken und Futterrüben ganz bezw. zerkleinert verfüttert. In den Vorbereitungs- und Schlußperioden waren die Leistungen der 3 Gruppen nahezu gleich; nur in der Hauptperiode war der Milchertrag der Kühe, die ganze Rüben und trockne Kuchen erhielten, etwas erhöht. Im übrigen beeinflußte die Naß- und Trockenfütterung Menge und Fettgehalt der Milch nicht. Auch der Bakteriengehalt der Milch war bei den 3 Gruppen nicht namhaft verschieden, doch scheint die Naßfütterung die Entwicklung der Milchflora etwas günstiger zu beeinflussen als die Trockenfütterung.

Einfluß des Weideganges auf die Milchsecretion. Von **Hittcher.**[3]) — Bei seinen regelmäßigen Untersuchungen der Milch der Kuhherde von Kleinhof-Tapiau hat der Vf. im Mai der Jahre 1911 und 1912 einen sehr günstigen Einfluß des Weideganges beobachtet. Beim Übergang von der Stallfütterung zum Weidegang stieg nicht nur die Milchmenge, sondern auch der Fettgehalt der Milch und der Trockenmasse. Im Herbst rief die Einstallung 1910 und 1911 zwar ein geringes Steigen des Milchertrags, aber ein erhebliches Sinken des Fettgehaltes der Milch und der Trockensubstanz hervor. Der Vf. erwähnt noch, daß ein im März vorgenommener Ersatz der Rübenfütterung durch Zuckerschnitzel (statt 25, 15 bezw. 10 kg Rüben wurden 3, 2 bezw. 1,5 kg Schnitzel gegeben) ein Steigen des Milchertrages um $^1/_2$ kg hervorrief, während der Gehalt der Milch nahezu unverändert blieb.

Die Verwertung der Trockenhefe, der Kartoffelschlempe, der Malzkeime und der Palmkernkuchen unter verschiedenen Bedingungen als Kraftfuttermittel für die Milchleistung. Specifische Wirkungen der genannten Futterstoffe auf den Fettgehalt der Milch. Von **W. Völtz, A. Baudrexel** und **W. Dietrich.**[4]) — Die Ergebnisse der nach dem Periodensystem durchgeführten Fütterungsversuche lassen sich wie folgt zusammenfassen: In sämtlichen Hauptperioden war die Wirkung der Kraftfutterzulagen (Palmkernkuchen, Hefe und Kartoffelschlempe) auf die Milchsecretion in den gewählten Futterzusammenstellungen ungenügend. Die Rationen enthielten große Quantitäten amidreicher Malzkeime. Da die proteinreichen Kraftfutterzulagen die Milcherträge nur sehr wenig steigerten,

---

[1]) Moser-Kalender 1911 u. ff. — [2]) L'Industrie laitière 1913, **38**, 752—761; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 259. — [3]) Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 246—248 (Königsberg i. P.); vgl. dies. Jahresber. 1912, 328. — [4]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **47**, 573—638. (Ernährungsphysiol. Abt. d. Inst. f. Gärungsgewerbe d. Ldwsch. Hochsch. Berlin.)

sind die Amidsubstanzen der Malzkeime sehr wahrscheinlich für die Bildung der Proteine der Milch in Anspruch genommen worden. Wenn man diese Annahme nicht machen wollte, so würde man zu dem sehr unwahrscheinlichen Schluß kommen, daß das über den Erhaltungsbedarf gereichte Eiweiß in den Grundfutterperioden der 2. Versuchsreihe zu 90 % in der Milch wieder erschienen ist. Die Malzkeime erwiesen sich also als ein im Hinblick auf die erzeugte Milchmenge ausgezeichnetes Futtermittel. Den Fettgehalt der Milch vermögen sie nicht zu steigern. Die Verfütterung der Malzkeime ist somit besonders dann zu empfehlen, wenn die Milch nach der Literzahl und nicht nach dem Fettgehalt bewertet wird. Das Wiesenheu allein verabreicht erhöhte im Vergleich zu dem anderen Grundfutter (Mischfutter) den Fettgehalt der Milch erheblich. Die Palmkernkuchen äußerten in Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren eine starke specifische Wirkung durch die Erhöhung des Fettgehaltes der Milch. Die Hefe vermehrte sowohl als Zulage zu dem Grundfuttergemisch als auch zu Wiesenheu das Milchfett, allerdings nicht in dem Maße wie die Palmkernkuchen. Die Schlempe hatte eine geringe negative specifische Wirkung auf den Fettgehalt der Milch. — Ein bestimmter Nähreffekt kann auch in bezug auf die Milchbildung weder einzelnen Futtermitteln noch Gemischen zukommen. Bei den vorliegenden Versuchen, die in zwei Lactationsperioden an denselben Kühen angestellt wurden, hatten Abweichungen in der Zusammenstellung der Futterrationen und im physiologischen Zustand der Tiere Unterschiede in der Verwertung der Futtermittel für die Milchsecretion von über 100 % zur Folge. Hiernach kann die Feststellung der relativen Milchleistung der Kühe in einer oder event. auch in mehreren Lactationsperioden nur sehr bedingten Wert besitzen. (Lederle.)

Die Wirkung der Palmkuchen auf die Milchergiebigkeit des Rindes. Von **J. Hansen** (Ref.), unter Mitwirkung von **E. Reisch, F. Ewald** und **F. Lilienthal.**[1]) — Nach einer ausführlichen Besprechung der von anderer Seite bisher angestellten Beobachtungen über die specifische Wirkung der Palmkuchen gibt der Vf. seine eigenen, sehr zahlreichen Versuche wieder. Die ersten Versuche aus den Jahren 1903—1906 ließen regelmäßig durch Palmkernkuchen gegenüber indifferenten Futtermitteln eine Steigerung der Fettmenge und auch des Fettgehaltes der Milch erkennen. Angesichts der bei Versuchen anderer Forscher zutage getretenen Widersprüche unternahm der Vf. einen Dauerversuch von 328 Tagen. Als Vergleichsfuttermittel dienten 2 Sorten Palmkuchen mit 5,55 % und 12,42 % Fett. Die an einer größeren Anzahl Kühe ausgeführten Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Die Milchmenge wird durch Palmkuchen nicht wesentlich beeinflußt; dabei ist es einerlei, ob ein fettreicher oder fettarmer Palmkuchen verwendet wird. Der Fettgehalt und damit die Fettmenge der Milch erfahren eine entschiedene Steigerung; diese specifische Wirkung ist einerseits von der verfütterten Menge, andrerseits von dem Fettgehalt der Palmkuchen abhängig. In der Praxis müssen, wenn nennenswerte Resultate erzielt werden sollen, von einem fettarmen Palmkuchen mindestens 2,5—3 kg auf 1000 kg Lebendgewicht verabreicht werden. Steht ein

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1914, 47, 1—70. (Ldwsch. Inst. d. Univ. Königsberg i. Pr.)

fettreicher Palmkuchen zur Verfügung, so sind 2 kg auf 1000 kg Lebendgewicht ausreichend. Je nach der Individualität der Kühe tritt die specifische Wirkung des Palmkuchens stärker oder schwächer auf. Sie macht sich aber regelmäßig bemerkbar, wenn ausreichende Mengen Palmkuchen verfüttert werden. Die Reaktion der einzelnen Kühe auf specifische Reizstoffe ist in der Hauptsache rein individuell, in dem Bau der Milchdrüsen selbst begründet und von der jeweiligen Höhe der Milchergiebigkeit bezw. dem Stand der Lactation nicht direkt abhängig. (Lederle.)

Ein Fütterungsversuch mit Reiskleberfutter. Von **Hansen, E. Reisch** und **N. Schweiger.**[1]) — Das verwendete Futter ist ein Gemisch von Reiskleber und Reisfuttermehl und enthielt 36,94 % Roh- und 31,25 % Reinprotein, 11,86 % Fett und 36,87 % N-freie Extraktstoffe. Es erwies sich bei einer 75 Tage dauernden Verfütterung an Niederungsmilchkühe als gleichwertig mit einem Gemisch von Erdnußkuchen, Trockenschnitzeln und Weizenkleie. Bei einem dem Nährwert (72 % Stärkewert und 22 % verd. Eiweiß) entsprechenden Preise kann es als Milchfutter empfohlen werden.

Fütterungsversuch mit Kastanienflocken. Von **Hansen, Ewald, Reisch** und **Lilienthal.**[2]) — Die an 4 Versuchskühe nach dem Periodensystem im Vergleich mit Maisschrot + Weizenkleie verabreichten Kastanienflocken haben zwar die Milchleistung weder günstig noch ungünstig beeinflußt, riefen aber bei einer Gabe von 4 kg auf 1000 kg Lebendgewicht Durchfall hervor. In Mengen von 2 kg auf 1000 kg Lebendgewicht können die Kastanienflocken jedoch an Kühe unbedenklich verfüttert werden.

Die Wirkung flüchtiger Fettsäuren des Nahrungsfettes auf die Milchdrüsen. 1. Kinnbackenöl von Meerschweinchen. Von **C. Beger.**[3]) — Der Vf. suchte durch Fütterungsversuche an Ziegen mit Kinnbackenöl, das die hohe Reichert-Meißl-Zahl von 139,6 hat, zu ermitteln, ob und in welchem Maße die flüchtigen Fettsäuren des Butterfettes zu beeinflussen sind. Außerdem sollten die Versuche einen Beitrag zu der Frage des Überganges des Nahrungsfettes in die Milchdrüse liefern. Nach den Versuchen des Vf. scheint nun wenig Aussicht vorhanden zu sein, die Milch einer Ziege durch Zugabe flüchtiger Fettsäuren in Form von Kinnbackenöl in der R.-M.-Zahl ihres Butterfettes wesentlich zu beeinflussen; jedoch war eine Reizwirkung auf die absolute Menge der Milch und ihrer Bestandteile nicht zu verkennen, wobei in einem Falle auch der Gehalt der Milch und der Trockensubstanz an Fett noch besonders gesteigert werden konnte. Scheint das Kinnbackenöl auch kein Fett zu sein, das seinen charakteristischen Merkmalen nach direkt in die Milchdrüse übergeht und im Milchfett wieder erscheint, so muß es doch andere, der Milch wesensverwandte Stoffe enthalten, die die Ernährung der Drüse günstig beeinflussen, so daß eine regere Secretion tatsächlich möglich werden kann. Nach dem Vf. ist es berechtigt anzunehmen, daß die Beschaffenheit des Milchfettes nur die Bestandteile des Nahrungsfettes zu beeinflussen vermögen, die sich schon im Milchfett finden, während von der Milchdrüse

---

[1]) D. ldwsch. Tierzucht 1914, **18**, 245—248; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 982. — [2]) Illustr. Ldwsch. Zeit. **34**, 391 u. 392 u. 399 u. 400; ref. Intern Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1141; vgl. S. 336. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 155—167. (Hohenheim, Ldwsch. Versuchsst.)

ihr nicht verwandte Stoffe des Nahrungsfettes abgelehnt oder nur unter ganz besonderen Verhältnissen verwertet werden. (Lederle.)

Welche Beziehungen bestehen zwischen der Knochenstärke (Schienbeinstärke) und der Hornentwicklung, ferner welche bestehen zwischen der Knochenstärke und der Hornentwicklung einerseits und der Milchleistung andrerseits? Von **Max Müller** und **K. Narabe.**[1]) — Nach ausgedehnten Messungen an Rindern verschiedener Rasse sind die feinknochigen Ayrshirekühe allgemein betrachtet trotz ihres relativ geringeren Lebendgewichtes milchergiebiger, als die um 50 kg schwereren starkknochigen Tiere; auch die feinhörnigen Ayrshirekühe zeigen nach dem Versuchsmaterial eine größere Milchergiebigkeit als die starkhörnigen, während sich im Milchertrage der kurz- und langhörnigen Ayrshirekühe kein Unterschied erkennen ließ. Die Milchviehzüchter müßten daher bis zu einem gewissen Grade feinknochige und zugleich feinhörnige Tiere bei der Zuchtwahl bevorzugen und ihr Augenmerk noch besonders darauf richten, daß sich bei der Steigerung der Feinknochigkeit nicht etwa eine größere Hornstärke einstellt. (Lederle.)

Der Einfluß der Fötalentwicklung auf den Milchertrag. Von **William Gavin.**[2]) — Der Vf. ermittelte zunächst an 1421 Kühen, in welcher Zeit nach dem Abkalben der Höchstertrag erreicht wurde. Von diesen Milchkühen lieferten 84 % den höchsten Tagesertrag in der 8. Woche, 92 % in der 12. Woche und 97 % in der 16. Woche nach dem Kalben. Bei einer an 247 Kühen vorgenommenen Prüfung, inwieweit die Sprungzeit den Milchertrag beeinflußt, ergab sich, daß die Fötalentwicklung in keinem Falle eher als in der 12. bis 16. Woche nach dem Zulassen den Milchertrag verminderte. Die Fälle, in denen ein Rückgang des Ertrages nach der Befruchtung erfolgt, sind von dem normalen Nachlassen der Milchsecretion genau zu trennen. Merkwürdig ist, daß das Abklingen der Kurve beim Nachlassen des Milchertrages bei tragenden wie bei nichttragenden Tieren sehr ähnlich verlief.

Eine eigenartige Methode, um den Milchertrag der Kühe zu erhöhen. Von **Hegelund.**[3]) — Das Melkverfahren besteht darin, daß wenig milchergiebige Kühe insbesondere in der ersten Zeit nach dem Kalben bis zu 8 mal im Tage gemolken werden, wodurch sich, wie mehrere Versuche an verschiedenen Tieren zeigten, der Milchertrag ganz bedeutend erhöhte. Das häufige Melken übt einen höchst günstigen Einfluß auf die Milchausscheidung aus, die auch nicht zurückgeht, wenn die Zahl der Melkungen später wieder herabgesetzt wird. (Lederle.)

Die Ernährung des Milchviehs und die hygienische Production der Milch. Von **Constantino Gorini.**[4]) — Auf Grund seiner Untersuchungen fordert der Vf., Futtermittel mit vorwiegend gasbildender oder fäulniserregender Mikroflora, sowie alle anderen Ursachen von Darmstörungen (schmutziges oder zu kaltes Wasser, plötzliche Futteränderungen usw.), die diarrhöische Faeces hervorrufen können, zu vermeiden, da die Hauptursache der mikrobischen Milchverunreinigung die fäkale Beschmutzung

---

[1]) Landw. Jahrb. 1914. **46**, 1—10. (Kais. japan. Tohoku-Univ.) — [2]) Journ. of Agric. Science 1913, **5**, Teil 3, 309—319; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 633 (Marshall). — [3]) Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 100—101. — [4]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 582 u. 587. (Mailand, Bakteriol. Inst. d. ldwsch. Hochsch.)

der Tiere ist. Namentlich ist den Futtermitteln nicht zu trauen, die anormale Mazerationen oder Gärungen erlitten haben; dies gilt auch für die sog. Ersatzfuttermittel (Industrierückstände). Um den Einfluß der Futtermittel auf die Darmfunktion und die Milchbeschaffenheit beurteilen zu können, ist eine bakteriologische Kontrolle einzurichten. Futtermittel mit gefährlicher Mikroflora sind, um ihre Nachteile aufzuheben oder abzuschwächen, mit Futtermitteln zu vermischen, die eine gutartige Milchsäure-Mikroflora haben. Der Vf. empfiehlt ferner für guten Abfluß des Wassers von nassen Wiesen oder Futterfeldern, für gut getrocknetes Heu, das eine normale Gärung durchgemacht hat, und für geeignete Zubereitung und Konservierung der in Silos eingelegten Futtermittel nach der von ihm vorgeschlagenen Methode zu sorgen.

Literatur.

Adler: Zahlen aus täglichen Milchmessungen bei Ziegen. — Ber. erstattet im Unterausschuß der D. L.-G. für Ziegenleistungsprüfungen (16. 2. 14); Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 395—399.

Baran, H.: Wirkung der Sesam- und Samenblumenkuchen auf den Milchertrag nebst gleichzeitiger Rentabilitätsberechnung gegenüber reiner Haferfütterung. — Balt. Wochenschr.; ref. Milchw. Ctrlbl. 1914, **43**, 221 u. 222. (L.)

Besana, Carlo: Der gegenwärtige Stand der Milchwirtschaft in Italien. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 901—910.

Böggild, Bernhard: Neuere Arbeiten und Fortschritte in der dänischen Milchwirtschaft. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 175—180.

Brinkmann, Theodor: Die Stellung des Abmelkbetriebes in der neuzeitlichen Landwirtschaft. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1914. **63**, 433—449.

v. Bülow: Fragen des Eiweißminimums. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 212 u. 213; vgl. M. Hoffmann.

Duborg, A. C.: Über die Entwicklung und den derzeitigen Stand der dänischen Milchkontroll- und Rechnungsvereine. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1350—1352.

Ebbinghaus, H.: Vergleichende Untersuchungen über die Leistungen der in der Provinz Sachsen gehaltenen Rinderrassen. — D. ldwsch. Tierzucht 1913, **17**, 473—476, 490—493; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 99.

Ege, Konrad: Welchen Einfluß übt die Nachtweide aus auf die Milchergiebigkeit gegenüber nächtlicher Aufstallung? — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 924. — Bei einem vergleichenden Versuch wurde ein Mehrertrag von 2 kg auf jede Kuh bei Nachtweide beobachtet.

Eichloff: Abweichender Fettgehalt zu Beginn des Weideganges. — Milchwsch. Ctrlbl 1914, **43**, 365. — Das oft zu beobachtende starke Zurückgehen des Fettgehaltes führt der Vf. auf kalte Witterung zu Beginn des Weideganges zurück.

Ess, Mader, Josef, u. Mader, Gebhard: Das Allgäuer Melkverfahren. — Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 506.

Friedel, Kurt, und Keller, Arthur: Deutsche Milchwirtschaft in Wort und Bild. Halle, Carl Marold, 1914.

Garrad, G. H., und Mackintosh, J.: Milchproductionskosten in den Grafschaften Kent und Surrey in England. — South-Eastern Agric. College, Wye 1912, 1—28; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 566.

Grisdale J. H.: Milchproduction in Canada. Ottowa 1913.

Grotenfeld: Die Production der Renntiermilch. — Mälkeritidende 1914 vom 5. 6.; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 460 u. 461. — Der Vf. gibt Mitteilungen über Pflege, Fütterung und Nutzen der Renntiere, sowie über die Zusammensetzung und Verwendbarkeit der Renntiermilch. (L.)

Grumme: Über die Möglichkeit, den Fettgehalt der Milch zu steigern. — Ztschr. f. exper. Path. u. Ther. 1913, **14**, 549—554; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 698. — Der Vf. hat bei Ziegen durch Malztroponzulage eine Zunahme des Milchertrags um 18% und des procentischen Fettgehalts um fast 1/3 beobachtet; vgl. Liepmann, dies. Jahresber. 1913, 336.

Hoffmann, M.: Zur Frage des Eiweißminimums in der Milchviehration und der Geldwertberechnung der Futtermittel. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 162—165.

Kleeberger: Zur Frage des Eiweißminimums in der Milchviehration. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 236 u. 237.

Klein, J.: Erfolgreiche Milchwirtschaft. 2. Aufl. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

Koerfer, Stephan: Die Entwicklung der Milchwirtschaft in Ungarn. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1694—1698.

Laxa, O.: Über die Bedeutung der Wiesen und Weiden für die Milchwirtschaft. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 145—153. (L.)

Lo Monaco, Domenico: Die Wirkung des Zuckers auf die Secretion. — Arch. d. Farmacol. sperim. **17**, 127—144; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1595. — Der Vf. hat gemeinsam mit Sammartino die Tierversuche Piantoni's an lactierenden Frauen bestätigt; durch subcutane und intramuskuläre Injection großer Kohlenhydratdosen ließ sich Hemmung, durch kleine Dosen Steigerung der Milchsecretion erzielen. Die monatelang fortgesetzte Behandlung hatte keine nachteiligen Folgen.

Mackenzie, K. J., Marshall, F. H. A., und Hammard, F.: Die Kastration der Mutterschweine und ihr Einfluß auf die Milchdrüsen und inneren Geschlechtsorgane. — Journ. of Agric. Science **4**, 410—420; **5**, 418—423; **6**, 182 bis 186 (Teil 2); ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1778.

Marshall, F. R.: Vererbung der Milchergiebigkeit bei den Holsteinkühen. — Journ. of Heredity 1914, **5**, 437—439; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1794.

Martiny, Benno: Über die Fehlergrenze bei ein-, zwei- und vierwöchentlichen Probemelkungen. — Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 141 u. 142.

Müller: Entwicklung und Stand der Milchleistungsprüfungen bei Ziegen. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 138—140.

Reed, O. E.: Ergebnisse der erstjährigen Milchleistungsprüfungen der „Dickinson County Cow-Testing Association" in Kansas. — Kansas State Agric. Coll., Agric. Exp. Stat., Departm. of dairy husbandry 1914, Circ. Nr. **35**, 8 S.; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1462.

Regula, J.: Sind hohe Milchleistungen unbedingt anzustreben? — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 603. — Die Arbeit enthält beachtenswerte Angaben über die Milch- und Buttererträge und die Futterkosten von Betrieben des Verbandes der Murbodner-Mürztaler Viehzuchtgenossenschaften in St. Michael in Obersteiermark.

v. Rossmanit: Stand des Milchkontrollvereinswesens in Österreich. — Mitt. d. Zuchtvereins f. d. alp. Grauvieh in Steiermark **2**, 9 S.; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 838.

Scharfenorth, Franz: Melkgeschäft und Milchproduction. — Monatsh. für Ldwsch. 1914, **7**, 165—170.

Schönnenbeck, Hugo: Etwas über die Fütterung des Milchviehes. — Mitt. d. D. L.-G. 1914, **29**, 512—514 u. 532—534.

Tisdale, C. W. Walker: Der gegenwärtige Stand der Milchwirtschaft in Großbritannien. — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1064—1072.

F. Molkereierzeugnisse.

Referenten: F. Mach und P. Lederle.

1. Milch.

Die specifische Wärme von Milch und Milchpräparaten. Von **Arden R. Johnson** und **B. W. Hammer.**[1]) — Mit den von den Vff. benutzten Apparaten haben sich als Mittelwerte ergeben: Für Vollmilch mit etwa 4,3 % Fett bei 0° 0,920, bei 15° 0,938, bei 40° 0,930, bei 60° 0,918, für Molken mit 0,25—0,3 % Fett bei 23—33° 0,975, für Magermilch mit 0,3—0,38 % Fett bei 20—40° 0,949, bei 60—70° 0,963. Für Sahne ist die spec. Wärme um so niedriger, je höher der Fettgehalt ist; sie betrug bei 15 % Fett bei 40—60° 0,899, bei 20 % Fett 0,881, bei 30 % Fett 0,854, bei 45 % Fett 0,786, bei 60 % Fett 0,727. Die spec. Wärme für Butter bei 40—60° war 0,568, für Butterfett 0,514.

Die elektrische Leitfähigkeit der Milch während des Eindampfens. Vorschläge für ein praktisches Verfahren zur Bestimmung des Endpunktes bei der Herstellung gesüßter kondensierter Milch. Von **Lilias C. Jackson, Leslie Mc Nob** und **A. C. H. Rothers.**[2]) — Die Leitfähigkeit wird bestimmt durch den Grad der Ionisation der Salze und den Widerstand, den Eiweißstoffe, Fett, Zucker, das kolloidale Ca-Phosphat u. a. leisten. Beim Eindampfen der Milch, wobei der Ionisationsgrad ab- und der Widerstand der anderen Stoffe zunimmt, müßte daher die Zunahme der Leitfähigkeit sich schrittweise verändern und schließlich eine Umkehrung stattfinden. Der Versuch bestätigte diese Annahme; bei abgerahmter Morgenmilch wurde ein höchster Wert für die Leitfähigkeit bei einem Eindicken auf 28 % Trockenmasse mit 8 % Eiweiß erreicht. Bei mit Rohrzucker gesüßter Milch tritt die Umkehrung bereits beim Beginn des Eindickens ein; die Leitfähigkeit nimmt schnell mit zunehmender Concentrierung der Milch ab. Die Vff. beschreiben ein auf dies Verhalten gegründetes Verfahren, durch das der Eindickungsgrad einer zu kondensierenden Milch bestimmt werden kann.

Die Milch — ihr Milchzucker, Leitfähigkeit und Gefrierpunktsdepression. Von **Lilias Charlotte Jackson** und **Arthur Cecil Hamel Rothers.**[3]) — Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und des Milchzuckergehalts ergab bei Proben aus den verschiedenen Zitzen des Kuheuters und aus den linken und rechten Brüsten bei Frauen, eine genaue Reziprozität der Konstanten, wenn die Milchproben der gleichen Lactationsperiode entsprachen. Die Milchproben einer gleichen Periode stehen also im Gegensatz zu den Schwankungen des osmotischen Blutdrucks nach Nahrungsaufnahme usw. Sie haben alle den gleichen osmotischen Druck und wenn eine Probe mehr Milchzucker enthält als eine andere, so ist

---

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. **6**, 569—573 (Amer. Chem. and Dairy Dep. des Iowa State College); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 888 (Grimme). — [2]) Journ. Soc. Chem. Ind **33**, 59 u. 60 (Melbourne Biochem. Dep. Univ.); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 909 (Rühle). — [3]) Biochem. Journ. **8**, 1—27 (Biochem. Labor. d. Univ. Melbourne); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1689 (Franck).

die Leitfähigkeit geringer. Die Reziprozität gilt auch für pathologische Drüsen und für die Milch verschiedener Species der gleichen Tiere. Die unter dem Einfluß des Melkens oder Saugens gewonnene Milch ist verschieden von der vorher entnommenen. Die Leitfähigkeit der Abendmilch ist in der Regel größer als die der Morgenmilch. Die Leitfähigkeit der Kuhmilch wird von dem Proteingehalt beeinflußt; sie wird für je 1 % Protein um 2,76 % herabgesetzt. Das Kochen der Milch hat keinen Einfluß auf den Ionisationsgrad der löslichen Ca-Salze. Heißes trocknes Wetter erhöhte nach Beobachtungen an der Milch einer holsteinischen Kuhherde die Leitfähigkeit, kaltes und feuchtes Wetter setzt sie herab.

Über die Abhängigkeit der Zusammensetzung der Kuhmilch vom Dispersitätsgrade ihrer Einzelbestandteile. 2. Beitrag zur Kolloidchemie der Milch. Von **Georg Wiegner.**[1]) — Der Vf. zeigt, daß Forschungen und Untersuchungen, die von 3 ganz verschiedenen Punkten ausgegangen sind, zu demselben allgemeinen Endresultat gelangt sind: „Die Bestandteile der Kuhmilch treten um so konstanter in ihrer Menge auf und sind um so weniger täglichen Schwankungen unterworfen, in je höherer und gleichmäßigerer Zerteilung sie in der Milch auftreten.“ Hierzu haben 1. analytische Untersuchungen, durch die ein Kriterium für die Verwässerung der Milch gewonnen werden sollte (Refraktometrie des Milchserums), 2. Forschungen, die die Erfahrungen der physikalischen Chemie und Kolloidchemie auf die Milchchemie zu übertragen suchten, und 3. Ermittlungen, durch die die Frage nach der Rentabilität der Erhöhung des Fettgehaltes der Milch geprüft wurde,[2]) geführt. Es liegen hier zweifellos tiefere Gesetzmäßigkeiten vor, deren weitere Erforschung besonders von physiologischer Seite aus erwünscht ist.

Über die Änderung einiger physikalischen Eigenschaften der Kuhmilch mit der Zerteilung ihrer dispersen Phasen. 3. Beitrag zur Kolloidchemie der Milch. Von **Georg Wiegner.**[3]) — Die Milch enthält insbesondere die hochdispersen Zerteilungen des Fettes, des Caseins und des Albumins. Um die Einwirkung der Zerteilung des Fettes auf physikalische Konstanten zu prüfen, benutzte der Vf. homogenisierte Milch. Durch das Homogenisieren, durch das jede Fettkugel in etwa 1200 kleine Kügelchen gespalten wird, wird das spec. Gewicht innerhalb der Genauigkeit der Messung nicht merklich verändert. Die innere Reibung nimmt dagegen zu, was sich durch die Annahme von 6—7 $\mu\mu$ dicken Adsorptionshüllen um die Kügelchen erklären läßt. Die Leitfähigkeit wird wenig geändert; sie nimmt mit zunehmender Zerteilung etwas ab. Das Gleiche scheint mit dem osmotischen Druck der Fall zu sein. Die Viscosität normaler Milch steigt an, wenn die Fettkugeln erstarren; mit der Änderung des Aggregatzustandes scheint auch eine solche der Dispersität des Fettes verbunden zu sein. Bezüglich der Dispersität des Caseins (der Vf. verwendete Magermilch) ergab sich, daß die innere Reibung durch Zusatz von KOH, das die Ionisation und Hydratation des Milchcaseins erhöht, innerhalb der untersuchten Concentration (auf 25 ccm Milch bis zu 2 ccm n-KOH) ansteigt. Durch Zusatz von Säure (bis zu 8 ccm Essig-

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 425—438 (Zürich, Agrik.-chem. Labor. d. Techn. Hochsch.); vgl. dies. Jahresber. 1911, 399 u. folg. Ref. — [2]) Nils Hansson: Dies. Jahresber. 1913, 336. — [3]) Kolloid-Ztschr. **15**, 105—123 (Zürich); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1202 (Rühle), s. vorst. Ref.

säure auf 25 ccm) steigt die innere Reibung anfänglich, nimmt hierauf bis zu einem Minimum ab und steigt dann sehr rasch wieder an.

Gefrierpunkt und chemische Zusammensetzung der Milch von la Granja Modelo 1911/1912. Von **J. Schroeder.**[1]) — Die Untersuchung reiner Milchproben von Holsteiner Kühen hat ergeben, daß der Gefrierpunkt zwischen —0,54 und — 0,56° schwankte und im Mittel —0,547° betrug. Die Zugabe von Wasser ließ sich mittels eines Specialthermometers, dessen Skala unmittelbar die Procente des zugesetzten Wassers angibt, mit großer Genauigkeit bestimmen. Die Zusammensetzung der untersuchten Milchproben zeigte folgende Mittelwerte: Spec. Gew. bei 15° 1,0308, Fett 3,34 %, Asche 0,71 %, Trockensubstanz 11,81 %.

Untersuchung der Milch der Kuhherde der Kgl. Domäne Kleinhof-Tapiau in den Jahren 1910/11 und 1911/12. Von **Hittcher.**[2]) — Die jetzt im 24. und 25. Jahrgang fortgesetzten Untersuchungen haben ergeben: Für das Jahr 1910/11 bezw. 1911/12 betrug der Fettgehalt für die Milch der Herde im Mittel 3,198 %, bezw. 3,144 %. Er bewegte sich in der Tagesmilch zwischen 2,70 und 3,69 %, bezw. zwischen 2,75 und 3,71 %, und in der Milch der einzelnen Melkzeiten zwischen 2,55 und 3,92 %, bezw. zwischen 2,62 und 3,95 %. Der Gehalt an Trockenmasse belief sich im Mittel auf 12,021 %, bezw. 11,914 %; er bewegte sich in der Tagesmilch zwischen 11,492 und 12,604 %, bezw. zwischen 11,307 und 12,504 %, und in der Milch der einzelnen Melkzeiten zwischen 11,273 und 12,773 %, bezw. zwischen 11,168 und 12,728 %. Der Gehalt an fettfreier Trockenmasse betrug 8,822 %, bezw. 8,770 %; er bewegte sich in der Tagesmilch zwischen 8,518 und 9,086 %, bezw. zwischen 8,427 und 9,124 %, und in der Milch der einzelnen Melkzeiten zwischen 8,435 und 9,143 %, bezw. zwischen 8,271 und 9,213 %. Das spec. Gewicht der Milch betrug 31,68°, bezw. 31,51°; es bewegte sich in der Tagesmilch zwischen 30,3 und 32,6°, bezw. zwischen 30,1 und 32,9°, und in der Milch der einzelnen Melkzeiten zwischen 30,1 und 33,2°, bezw. zwischen 29,4 und 33,2°.

Regelmäßige wöchentliche Untersuchung der vom Institut verarbeiteten Milch auf den Fettgehalt und das specifische Gewicht. Von **Klein.**[3]) — Die Bewegung der Production nach Menge und Güte der Milch läßt sich bei der Domäne Proskau nicht erkennen, da nur ein Teil der bedeutend gesteigerten Milchmenge vom Institut übernommen wird. Die vom Gute Jaschkowitz erzeugte Milchmenge zeigte infolge der begonnenen Grünfütterung ein Ansteigen bis über die Mitte des Mai hinaus, von da ab unter dem Einfluß der vorgeschrittenen mittleren Lactation ein stetes Sinken bis in die erste Hälfte des September. Hierauf stieg sie wieder sehr regelmäßig bis gegen Ende Februar 1914; sie betrug dann etwa das Vierfache der des tiefsten Standes. Dementsprechend war auch der Fettgehalt im vorgeschrittenen Sommer zur Zeit des altmilchenden Zustandes der Tiere am höchsten und im Sommer 1914 am tiefsten. Das umgekehrte Verhältnis gab sich bei dem Gehalt an fettfreier Trocken-

---

[1]) Nach eingesandtem Sonderabdruck. 4 S. (Montevideo, Ldwsch. Inst.). — [2]) „Georgine", Land- u. Forstw. Zeit. 1914, Heft 3 u. 4 d. Wissensch. Rundsch.: nach einges. Sonderabdr. (Königsberg i. P., Molk.-Vers.- u. Lehranst.); vgl. dies. Jahresber. 1912, 328. — [3]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Milchwsch. Inst. Proskau v. 1./4. 1913 bis 1./4. 1914; vgl. dies. Jahresber. 1913, 347.

substanz zu erkennen. Die Milch der beiden Güter zeigte folgende Schwankungen und Durchschnittswerte:

	Milch von Proskau			Milch von Jaschkowitz		
	Höchstwert	Mindestwert	Mittel	Höchstwert	Mindestwert	Mittel
Spec. Gewicht . . .	1,0332	1,0296	1,0318	1,0344	1,0297	1,0317
Fett	3,60 %	2,65 %	3,10 %	3,75 %	2,50 %	3,09 %
Fettfreie Trockensubst.	9,41 „	8,29 „	8,85 „	9,39 „	8,37 „	8,90 „

Die Milch holländischer Kühe. Von **A. Bonn.**[1]) — 631 Kühe lieferten im Mittel einen täglichen Milchertrag von 13,08 l. Der Fettgehalt lag bei 9,66 % der Beobachtungen zwischen 2,5 und 3,0 %, bei 89,07 % zwischen 3,01 und 4,0 %, bei 1,19 % zwischen 4,01 und 4,5 %, bei 0,08 % zwischen 4,51 und 5,0 %. Bei 89,05 % aller Beobachtungen betrug der Gehalt an fettfreiem Extrakt mehr wie 8,5 %.

Die Zusammensetzung von Carabaomilch. Von **E. R. Dovey.**[2]) — Bei 19 Proben garantiert reiner Milch von Carabaobüffelkühen wurden als Mittelwerte gefunden: Spec. Gew. bei 17,5° 1,0364, Trockensubstanz 21,55 %, Fett 10,35 %, Protein 5,88 %, Casein 5,35 %, Albumin 0,53 %, Milchzucker 4,32 %, Asche 0,844 %, lösliche Asche 0,086 %, Cl 0,029 %, CaO 0,274 %, P_2O_5 0,310 %, Acidität 0,222 %, Aldehydzahl 32,2, spec. Gew. des Serums bei 20° 1,0345 mit einer Refraktion von 45,3 bei 20°, Refraktion des Fettes bei 25° = 49,7. Das Verhältnis von Milchzucker : Eiweiß : Asche ist etwa 5 : 7 : 1. Die Carabaomilch wird vielfach in primitiver Weise auf Käse verarbeitet. Der Vf. teilt die Zusammensetzung von 3 Käseproben mit.

Die Zusammensetzung australischer (N. S. W.) Milch. Von **A. A. Ramsay.**[3]) — In der Milch einer Herde von mehr als 60 Kühen (vom Februar 1911 bis Ende Januar 1912 wöchentlich untersucht) wurde im Durchschnitt gefunden bei Morgenmilch 12,70 % Trockenrückstand und 3,76 % Fett, bei Abendmilch 13,08 % und 4,21 %, bei der Gesamtmilch 12,90 % und 3,99 %. Der Fettgehalt schwankte bei Morgenmilch von 3,09 bis 4,58 %, bei Abendmilch von 3,40 bis 5,00 %. Im Mittel war die Abendmilch um 0,44 % fettreicher als die Morgenmilch. Die vom October 1911 an ermittelten anderen Milchbestandteile zeigten folgende Schwankungen:

	Casein %	Albumin %	Lactose %	Asche %
bei Morgenmilch . . .	2,77—3,54	0,22—0,53	4,58—4,99	0,67—0,72
„ Abendmilch	2,87—3,39	0,15—0,57	4,58—4,99	0,66—0,75

Vergleichende Zusammensetzung der menschlichen und der Kuhmilch. Von **Edward B. Meigs** und **Howard L. Marsh,** nach Versuchen von **Arthur V. Meigs (†), William H. Welker** und **W. L. Croll.**[4]) — Im Vergleich zur Kuhmilch enthält die menschliche Milch bedeutend mehr Milchzucker, mehr Substanzen bisher unbekannter Natur, die wenig oder kein N enthalten, und beträchtlich weniger Eiweißstoffe. Infolge der mehr oder weniger regelmäßigen Änderungen mit fortschreitender Lactation

[1]) Ann. des Falsific. 1913, **6**, 648 u. 649; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 487 (Grimme). — [2]) The Philippine Journ. of Science 1913, 8 A, 151—157 (Manila, Lab. of organ. Chem.); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 693 (Grimme). — [3]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, **32**, 998, ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 173 (Rühle). — [4]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **16**, 147—168 (Univ. Pennsylvania); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 559 (Franck).

sind Durchschnittszahlen nicht charakteristisch. Die normale Zusammensetzung der beiden Milcharten variiert vom 2. Monat der Laktation an in folgenden Grenzen: Bei Frauenmilch 2—4% Fett, 6—7,5% Milchzucker, 0,7—1,5% Eiweißstoffe, bei Kuhmilch 2—4% Fett, 3,5—5% Milchzucker, 2,5—4% Eiweißstoffe. Beide Milcharten enthalten wichtige Stoffe, deren chemischer Charakter unbekannt ist, die aber wohl krystallisiert, in Alkohol und Äther löslich sind, wenig oder kein N, dagegen P enthalten und die Millon'sche und Biuretreaktion geben. Ihr Gehalt in der Frauenmilch beträgt in der ersten Zeit bis 1%, nimmt jedoch mit fortschreitender Lactation ab (Mittelperiode 0,5%). Die Kuhmilch enthält in der Mittelperiode nur 0,3%.

Die Zusammensetzung von Milch und Milcherzeugnissen. Von **H. Droop Richmond.**[1]) — Im Mittel von 19807 i. J. 1913 untersuchten Milchproben wurden bei Morgenmilch (I), Abendmilch (II) und bei beiden zusammen (III) gefunden für das spec. Gew. 31,9 (I), 31,5 (II) und 31,7 (III), für den Trockenrückstand 12,34% (I), 12,62% (II) und 12,48% (III) und für das Fett 3,52% (I), 3,83% (II) und 3,67% (III). Die fettfreie Trockenmasse sank wie auch sonst im Juli, August und September ein wenig. Die Monatsmittel schwankten für die fettfreie Trockenmasse von 8,68 bis 8,89, für Milchzucker (aus der Differenz berechnet) von 4,50 bis 4,68, für Protein (berechnet aus der Aldehydzahl) von 3,38 bis 3,55, für Asche von 0,73 bis 0,76. Eine Probe Ziegenmilch mit dem spez. Gew. 1,0337 enthielt 12,66% Trockensubstanz, 3,42% Fett, 4,71% Milchzucker, 3,66% Protein und 0,77% Asche. In einer anormalen Frauenmilch (spec. Gew. 1,0279) wurden ermittelt 8,28% Trockenrückstand, 0,97% Fett, 5,80% Milchzucker, 1,12% Protein und 0,39% Asche. Die Aldehydzahl von 14 Sahneproben bezogen auf fettfreie Substanz schwankte von 19,0 bis 23,1 (Mittel 20,8); sie entspricht demnach der von Milch.

Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung der Ziegenmilch. Von **A. Storch.**[2]) — Der Vf. fand bei der Milch von 10 Saanen-, 11 Land- und 11 Kreuzungsziegen, daß der Gehalt an Fett und fettfreier Trockenmasse bei den verschiedenen Ziegen wie beim gleichen Tier in weiten Grenzen schwankt. Alter, Milchmenge, Grünfütterung und Weidegang haben keinen bestimmten Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch. Wird zweimal täglich gemolken, so ist die Abendmilch oft reicher an Fett und fettfreier Trockenmasse als die Morgenmilch. Der Fettgehalt schwankt mit fortschreitender Lactation; die fettfreie Trockenmasse steigt gegen das Lactationsende. Die Milch altmelker Ziegen kann Kolostrumkörperchen enthalten.

Zusammensetzung von Ziegenmilch und Stutenmilch. Von **Vieth.**[3]) — Die Milch von 3 Ziegen hatte folgende Zusammensetzung:

	Ziege Nr. 1			Ziege Nr. 2			Ziege Nr. 3
	Morgen-,	Mittag-,	Abendmilch	Morgen-,	Mittag-,	Abendmilch	
Trockensubst.	11,10%	11,60%	11,64%	12,48%	12,78%	13,38%	11,30%
Fett	3,05 „	3,06 „	3,55 „	3,85 „	4,10 „	4,40 „	2,20 „
Asche . . .	0,78 „	0,76 „	0,78 „	0,82 „	0,84 „	0,80 „	—
Spec. Gew. .	1,0285	1,0295	1,0295	1,0310	1,0310	1,0305	1,0305

[1]) The Analyst **39**, 243—248; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 342; vgl. dies. Jahresber. 1913, 348. — [2]) Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. **24**, 269—272 u. 298—308; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 868. — [3]) Jahresber. d. Milchwsch. Inst. Hameln 1913; Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 297 (Autoreferat).

Ziege Nr. 1 war 6 Jahre alt und hatte viermal gelammt. Ziege Nr. 2, Tochter von Ziege Nr. 1, war 3 Jahre alt und hatte einmal gelammt. Ziege Nr. 3 lieferte nach Angabe sehr viel Milch. — Eine Probe Stutenmilch enthielt 8,94% Trockensubstanz, 0,30% Fett, 8,64% fettfreie Trockenmasse, 2,23% Proteinstoffe, 0,44% Asche; das spec. Gew. war 1,0350.

Beiträge zur Zusammensetzung der Schafmilch. Von **G. Biró.**[1]) — Bei 262 Proben des Kecskeméter Marktes fand der Vf. folgende Schwankungen (Mittelwerte in Klammern): Spec. Gew. der Milch 1,0326 bis 1,0406 (1,0361), spec. Gew. des Serums 1,0302—1,0355 (1,0330), spec. Gew. der Trockensubstanz 1,1597—1,2649 (1,2210), Trockensubstanz 17,09 bis 22,98 (19,70)%, Fett 5,65—10,45 (7,87)%, fettfreie Trockensubstanz 9,48—13,82 (11,85)%, Asche 0,68—0,88 (0,75)%.

Über die Frauenmilch der ersten Lactationszeit und den Einfluß einer Kalk- und Phosphorsäurezulage auf ihre Zusammensetzung. Von **F. Zuckmayer.**[2]) — Der Vf. beobachtete bei 26 Frauen in der ersten Dekade der Lactationszeit große individuelle Schwankungen im Gehalt an CaO und P_2O_5, die sich durch Zulagen nicht ausgleichen lassen. Wurde die Zulage (von Tricalcol) aber schon während der Schwangerschaft gegeben, so ließ sich ihre Wirkung auf den Kalkgehalt der Milch nicht verkennen. Der Durchschnittswert für CaO stieg um etwa 10%. Auch wuchs die Zahl der Fälle mit einer Milch von mehr als 0,4 g Ca auf 1 kg um etwa 72%. Die Werte für P_2O_5, N und Gesamtasche wurden im gleichen Sinne etwas verschoben.

Einige analytische Beobachtungen über die Frauenmilch. Von **O. v. Spindler.**[3]) — Normale Frauenmilch enthält relativ beträchtliche Mengen von Katalasen, die nur z. T. im Serum gelöst sind, z. T. an das Milchfett gebunden zu sein scheinen. Die spec. Gewichte des Serums und des Fettes zeigen große Schwankungen; die Formel von Fleischmann oder analoge Formeln werden daher bei der Frauenmilch nicht anwendbar sein.

Caseinogen und Casein. Von **Arthur Geake.**[4]) — Caseinogen (Kahlbaum'sches Casein nach Hammarsten) und Casein (daraus durch Einwirkung von Lab und Reinigung nach Hammarsten hergestellt) zeigten folgende Elementarzusammensetzung: 53,2 und 53,05% C, 7,09 und 7,03% H, 15,63 und 15,81% N (Dumas), 15,61 und 15,62% N (Kjeldahl), 1,015 und 1,009% S, 0,731 und 0,809% P. Die Hausmann'schen Zahlen (in % des Gesamt-N) waren: 10,23 und 10,31% NH_3-N, 1,53 und 1,66% Melamin-N, 22,94 und 24,63% Diamino-N, 65,31 und 63,90% Monoamino-N. Die Unterschiede sind zu gering, um Schlüsse auf verschiedene chemische Individuen ziehen zu können.

Einfluß des Mineralstoffgehaltes der Caseine auf deren Löslichkeit. Von **L. Lindet.**[5]) — Die Theorie des Vf., nach der die Caseine in der Milch durch die Lactose und die Mineralstoffe in Lösung gebracht

[1]) Ztschr. Unters Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 397 (Kecskemét. Chem. Unters.-Stat.); vgl. dies. Jahresber. 1913, 349. — [2]) Pflüger's Arch d. Physiol. **158**, 209—218 (Elberfeld); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 415 (Rona). — [3]) Schweiz. Apoth.-Zeit. **52**, 235—240; ref Chem. Ctrlbl. 1914, I 1900 (Düsterbehn). — [4]) Biochem. Journ. **8**, 30—37 (Univ. of Bristol); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1673 (Franck); s unter Käse. — [5]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences **159**, 122—124; vgl. dies. Jahresber. 1913, 350 u. 351.

werden, scheint zu versagen, wenn man die Gegenwart einer ebenso großen Menge von löslichen Caseinen in der Colostralmilch zu erklären versucht, zumal das Serum dieser Milch zwar nahezu 2mal soviel Alkalichlorid, aber nicht mehr Alkaliphosphat und weniger Alkalicitrat und Lactose enthält, als gewöhnliche Milch. Der Widerspruch erklärt sich aber nach den Ergebnissen von 3 Versuchsreihen dadurch, daß 1. die löslichen Caseine der Colostralmilch weniger Mineralstoffe als die der gewöhnlichen Milch aufweisen und 2. die Caseine in den Bestandteilen des Serums um so leichter löslich sind, je weniger Mineralstoffe sie enthalten.

Ungewöhnliche Refraktion von Milchserum. Von **J. McCrae.**[1]) — Die für ungewässerte Milch niedrigste zulässige Refraktion des mit $CuSO_4$ hergestellten Serums ist 36, gemessen im Zeiß'schen Eintauchrefraktometer bei 20°. Zwei unverfälschte Milchproben von gesunden friesischen Kühen zeigten Refraktionen von 34,8 und 34,4. Der Gehalt an Fett betrug 2,7 bezw. 3,0%, an fettfreier Trockenmasse 7,04 und 7,5%, an Asche 0,82 bezw. 0,77%.

Ursachen für die Azidität der Frischmilch und Methode für die Bestimmung derselben. Von **L. L. van Slyke** und **A. W. Bosworth.**[2]) — Die stark alkalische Reaktion der Milch mit Methyl-Orange läßt vermuten, daß ihre Azidität durch saure Phosphate (MH_2PO_4) bedingt ist. Titriert man die Phosphate mit Alkali in Gegenwart von Ca-Salzen, so hydrolisiert sich ein Teil des gebildeten zweiwertigen Phosphats ($CaHPO_4$) und verwandelt sich in Phosphorsäure und Calciumhydrat, das sich nachher mit dem zweiwertigen Phosphat zu ausfallendem dreiwertigem verbindet. Diese Bedingungen sind vorhanden, wenn die Azidität der Milch wie gewöhnlich mit $^1/_{10}$-n . NaOH bestimmt wird. Trennt man das Serum von der Vollmilch durch ein poröses Porzellanfilter, so erhält man für die Milch eine fast doppelt so große Titerzahl wie für das Serum; der Grund ist nach den Vff. in Anbetracht der neutralen Reaktion des Caseins, Fettes und des $CaHPO_4$ eher in der Entfernung des letzteren zu suchen als in der bisher angenommenen Azidität des Milchcaseins. Die Vff. empfehlen, bei der Bestimmung der Azidität zuerst das Calcium durch Behandlung der Milch mit einer gesättigten Lösung von neutralem Kaliumoxalat (2 ccm auf 100 ccm Milch) zu entfernen.

Über den Eisengehalt der Kuhmilch. Von **F. E. Nottbohm** und **G. Dörr.**[3]) — Nach der vorliegenden Arbeit liegt der natürliche Eisengehalt der Kuhmilch als Fe_2O_3 berechnet zwischen 0,03 und 0,13 mg, meistens zwischen 0,03 und 0,07 mg in 100 ccm. Er steigt gegen Ende der Lactationsperiode. Eine Erhöhung bei Entzündungsvorgängen im Eutergewebe (Mastitis usw.) ist nicht sicher festgestellt. Durch Füttern von Eisenzucker kann bei Kühen der natürliche Eisengehalt der Milch nicht gesteigert werden. (Lederle.)

Über den Kefir. Von **J. Cl. Jandin.**[4]) — Kefirknollen von Tiflis enthielten eine Glucose, Galaktose und Saccharose vergärende Hefe, einen Milchzucker spaltenden und Milchsäure bildenden Bacillus, einen vor allem

[1]) The Analyst **39**, 212—215; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 255 (Rühle). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1914, **19**, 73—76; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1829. — [3]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 417—424. (Hamburg, Staatl. hygien. Inst.) — [4]) Bull. d. Sciences Pharmacol. **21**, 356—363; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 888 (Düsterbehn).

als zähes Milchzuckerferment wirkenden Mikrokokkus und eine Torula, die keine sehr wichtige Rolle zu spielen scheint. Die Kefirmikroben sind ohne Wirkung auf das Milchfett und greifen das Casein nur schwach an; die Peptonbildung ist unwesentlich. Der zähflüssige Zustand des Kefirs gleicht indessen dem physikalischen Zustand der durch den Magen verdauten Milch, bei beiden zeigt das Casein denselben Grad von feiner Verteilung und Fluidität. Möglicherweise wird dadurch die Einwirkung des Pankreas auf das Casein begünstigt.

Über Katalase- und Reductasebestimmung von Kuhmilch in der Praxis und über Beziehungen zwischen Katalase und Reductase einerseits und specifischem Gewicht, Fett und Azidität anderseits. Von **Ad. Stetter.**[1]) — Aus den sehr zahlreichen Untersuchungsergebnissen geht hervor, daß ein Zusammenhang des Katalase- und Reductasegehaltes mit dem spec. Gewicht sich nicht ableiten läßt, und daß ebensowenig eine Abhängigkeit von der Menge des vorhandenen Fettes der Milch nachzuweisen ist. Ein hoher Säuregrad entspricht dagegen meist einem hohen Reductasegehalt. Die Katalasezahl zeigt öfters von einem Tag zum andern ganz bedeutende Schwankungen, und ebenso verläuft auch die Entfärbung der Reductase mitunter sehr unregelmäßig. Obwohl ein hoher Gehalt an Katalase und Reductase auf pathologische Milch schließen läßt, muß man doch vorsichtig sein, auf Grund dieser Beobachtungen allein irgend welche krankhaften Vorgänge in den Milchdrüsen, z. B. Euterentzündungen, erkennen zu wollen. Es ist zu vermuten, daß der Ausfall der Reductaseprobe von dem Vorhandensein von Milchsäuremengen beeinflußt wird.

(Lederle.)

Über die Schardinger'sche Formaldehyd-Methylenblaureaktion und einige andere Fermentreaktionen bei Ziegenmilch. Von **W. Wedemann.**[2]) — Die Ergebnisse der Arbeit sind: 1. Formaldehyd-Methylenblaulösung nach Schardinger wird von roher, frischer bis einige Tage alter Ziegenmilch nicht entfärbt; sie enthält also das die Reaktion auslösende Ferment nicht. 2. Eine 1 procent. H_2O_2-Lösung wird nur in geringem Grade von frischer, roher Ziegenmilch zersetzt; sie enthält also nur geringe Mengen des Fermentes Katalase. 3. Das Rothenfußer'sche, das Storch'sche und das Benzidin-Reagens werden von roher, frischer Ziegenmilch ebenso entfärbt wie von Kuhmilch. 4. In dem Gehalt an dem die F.-M.-Reaktion auslösenden Ferment besteht kein Unterschied zwischen Anfangs-, Misch- und Endmilch, Milch, die von säugenden und nicht säugenden Ziegen stammt, und Milch von an Abortus erkrankten Ziegen. 5. Ziegenmilchsahne entfärbt das F.-M.-Reagens ebenfalls nicht.

Die Zersetzung der Eiweißstoffe der Milch unter Einwirkung von Milchsäurefermenten. Von **W. C. de Graaff** und **A. Schaap.**[3]) — Die Vff. konnten feststellen, daß das Anwachsen der Aldehydzahl tatsächlich auf einer durch Milchsäurefermente bewirkten Proteolyse beruht. Die Aldehydzahl von Buttermilch ist höher wie die frischer Milch, eine Erscheinung, die sich durch die Zersetzung des Milcheiweißes erklärt. Diese Proteolyse wird von der in der Buttermilch sich entwickelnden Mikrobenflora (Lactokokken und Lactobazillen) verursacht.

[1]) Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 369–381. (Milchwsch. Inst. Hameln.) — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **60**, 330–343. (Berlin, Veterinärabt. d. Gesundh.-Amtes.) — [3]) Ann. des Falsific. 1913, **6**, 639–645 (Leyden, Pharm. Lab. d. Univ.); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 487 (Grimme); vgl. dies. Jahresber. 1913, 531.

Bakterielle und enzymatische Veränderungen in Milch und Sahne. Von **M. E. Pennington, J. S. Hepburn, E. Q. St. John, E. Witmer, M. O. Stafford** und **J. I. Burrell.**[1]) — Untersuchungen an bei 0° gehaltener Milch und Sahne, die teils roh gelassen, teils mit 0,1 ‰ Formaldehyd versetzt, teils sterilisiert und wieder infiziert wurden, ergaben: Die Proteolyse des Caseins rührt primär von Bakterien, die des Lactalbumins primär von nativen Enzymen her. Beide zusammen beschleunigen die Proteolyse. Bakterien, Fermente und beide zusammen bauen die eigentlichen Proteine im allgemeinen über die Albumosen und Peptone zu Aminosäuren ab. Die Milchsäuregärung ist fast ausschließlich bakteriellen Ursprungs. Abbau der Eiweißkörper, Lactosegärung und Aciditätszunahme sind progressive Veränderungen, mit denen die Gefrierpunktserniedrigung mehr oder minder parallel geht. Auch bei der Sahne werden analoge Veränderungen hervorgerufen. Dagegen wurde unter den Versuchsbedingungen das Lecithin der Sahne nicht angegriffen. Jodzahl und Brechungsexponent des Butterfettes blieben unverändert. Die Reichert-Meißl'sche Zahl schwankte bei einigen Proben unbedeutend. Die Hydrolyse des Fettes und der Zuwachs der Säurezahl rührt von der Einwirkung der Bakterien her. Die Hehner'sche Zahl nimmt allmählich zu; ihre Zunahme verbunden mit der Abnahme der Verseifungszahl wird durch Bakterien verursacht, während die gleichzeitige Steigerung beider Konstanten in der sterilen Sahne zweifellos einer Oxydationswirkung und dem fein verteilten Zustande des Butterfettes zuzuschreiben ist. Sie wird vielleicht durch einen thermostabilen anorganischen Katalysator unterstützt. Die einfachen Reductasen und die Trikresoloxydasen der Milch sind entweder native Enzyme oder bakteriellen Ursprungs, während die Aldehydreductase und die Guajakoxydase nur von Bakterien herrühren. Auch die Katalase der Milch und der Sahne ist fermentativen und bakteriellen Ursprungs. Alle 3 Fermente behalten ihre Wirksamkeit auch bei längerem Aufbewahren bei 0°. Die Bakterien der rohen unbehandelten Milch nehmen bei dieser Temperatur mehr zu als die der sterilen reinfizierten. Das Wachstumsmaximum der bei 37° am besten gedeihenden Bakterien liegt im Anfangsstadium der Versuchsperiode, während die bei 20° am besten gedeihenden auch bei 0° wachsen und zwar am stärksten in den späteren Perioden. Ein Teil der Organismen verschwindet bei 0°, ein anderer paßt sich den niederen Incubationstemperaturen an. Fast stets waren Mikrococcus amantiacus Cohn und Mikrococcus ovalis Escherich, die zur Gruppe der Säurebildner gehören, die prädominierenden Bakterien in der rohen und sterilen reinfizierten Milch und Sahne.

Bedeutung der Säure-Labbakterien des Kuheuters für die Hygiene. Von **Costantino Gorini.**[2]) — Die vom Vf. in den Milchgefäßen des Euters gefundenen, der Kokkusgruppe angehörenden Säure-Labbakterien können auch die nicht genügend sauere Milch zum Gerinnen bringen, ohne daß sie Euterentzündungen oder wenigstens Störungen im Euter hervorrufen. Über die durch diese Bakterien bedingten Veränderungen der Milch gibt nur die Gärprobe, d. h. die zymoskopische Untersuchung Auf-

---

[1]) Journ. of Biol. Chem. **16**. 331—368 (Departm. of Agric. U. S. A.); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1103 (Franck) u. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 288. — [2]) La Clinica Veterin., Rassegna di Polizia sanit. e di Igiene. 1914, **37**, 47—51; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1772.

schluß. Diese Prüfung liefert sowohl dem Käser für die Käsereitauglichkeit der Milch wie auch dem Tierarzt für den normalen Zustand des Euters Anhaltspunkte. Die Kühe sind so weit als möglich auszumelken, da die Milchrückstände im Euter der Vermehrung der Säure-Labbakterien sehr förderlich sind.

Über die Mikroben der Milch bei den Tuaregs. Von **G. de Gironcourt.**[1]) — Die große Bedeutung der Milch für Europäer und Eingeborene in den halbwüsten Gebieten des mittleren Niger, die fast nur durch Weidevieh ausgenutzt werden können, und die Eigentümlichkeit dieser Milch, selbst bei ziemlich niederen Temperaturen (+ 6 bis + 15°) sehr rasch zu gerinnen, veranlaßten den Vf., eine bakteriologische Untersuchung durch **Sartory** vornehmen zu lassen. Es handelt sich dabei im besonderen um einen Bacillus, der mit dem Bac. lacticus Pasteur identisch, jedoch nicht pathogen ist und einen Streptobacillus, der sich als sehr aktiv bei der Gerinnung der Milch erwies und dem Bac. bulgaricus Grigoroff nahesteht.

Geringe Dauerhaftigkeit der Milch bei Fütterung mit Kartoffelschlempe und Turnips. Von **Simeon Paraschtschuk.**[2]) — Der Vf. führt den in St. Petersburg im Herbst bisweilen beobachteten unangenehmen Geschmack der Milch auf die zu reichliche Fütterung der Tiere mit Kartoffelschlempe und Turnips und den allzulange dauernden Transport derartiger, wenig haltbarer Milch zurück. (Lederle.)

Die Baktericidie der Milch bei tiefer Temperatur. Von **Gino Rossi.**[3]) — In der sofort nach dem Melken durch Einstellen in den Eiskeller auf 0° abgekühlten Milch wurden die anfänglich vorhandenen, wenig zahlreichen Keime in wenigen Tagen so stark vermindert, daß die Milch oft nahezu sterilisiert war. Bei sehr bakterienreicher Milch nahmen die Bakterien schon in den ersten Stunden und darnach fortwährend ab; sie erreichten das Minimum meistens mit 6—7 Tagen, worauf sich die Bakterien oft neu vermehrten. Cholera- und Diphteritisbazillen, die in großer Menge eingeimpft wurden, waren nach durchschnittlich 24 Stunden völlig vernichtet. Typhus- und Tuberkelbazillen waren nach 3—4 Tagen tot oder doch wenigstens stark geschwächt. Trotzdem möchte der Vf. ein allzulanges Aufbewahren der Milch bei nahezu 0° nicht empfehlen, da sich alsdann eine Menge anderer, gesundheitsschädlicher Keime entwickeln würde, die die Milch zwar chemisch nicht verändern, sie aber ungenießbar machen würden.

Die Vernichtung der Bakterien in Milch durch ultraviolette Strahlen. Von **S. Henry Ayers** und **W. T. Johnson.**[4]) — Aus der Arbeit geht hervor, daß es mit den jetzt vorhandenen Hilfsmitteln und unter den gewählten Versuchsbedingungen zwar gelingt, den Bakteriengehalt der Milch stark herabzusetzen, daß aber eine völlige Sterilisation selbst bei pasteurisierter Milch nicht erreicht wird. Auch eine Vernichtung der pathogenen Bakterien wird nicht sichergestellt, da die ultravioletten Strahlen keine selektive abtötende Wirkung auf die vegetativen Zellen der verschiedenen

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 737–740. — [2]) Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 33 u. 34. (Milchw. Unters.-Labor. a. d. Butterbörse v. Ldwsch.-Minist. St. Petersburg.) — [3]) Rivista scientifica del latte 1913, **3**, 90 u. 91; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 571. — [4]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt 1914, **40**, 109—131. (Washington, U. St. Departm. of Agric. Bur. of anim. Ind. Labor. d. Molk.-Abt.)

Bakteriengruppen auszuüben scheinen. Immerhin kann es möglich sein, daß durch das Bestrahlen verbunden mit einer Pasteurisierung eine für bestimmte Zwecke praktisch brauchbare keimarme Milch zu gewinnen ist. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Milch nach einer die Keimzahl befriedigend herabsetzenden Bestrahlung einen unangenehmen Geschmack annimmt, der sie unverkäuflich macht.

Über biorisierte Milch. Von **Klunker.**[1]) — Nach dem Vf. ist das Lobeck'sche Verfahren ein wesentlicher Fortschritt in der Gewinnung einer hygienisch einwandfreien Milch. Die biorisierte (oder Enzyma-) Milch ist in Farbe, Aussehen, Geruch und Geschmack bester Rohmilch gleich; Stallduft, Nebengerüche und Kochgeschmack fehlen. Die Aufrahmfähigkeit ist zwar etwas vermindert, doch wird der Unterschied im Konsum kaum auffallen. Die originären Enzyme der Milch werden nicht beeinflußt. Die Eiweißstoffe erleiden keine Veränderung. Die Labung ist zeitlich verlangsamt, doch nicht abgeschwächt. Die Milch ist ganz bedeutend haltbarer. Da bei der Erhitzung auf 73 und 75^0 Milchsäurebakterien sicher übrig bleiben, so ist das Überhandnehmen von sporenbildenden Bakterien nicht zu befürchten. Krankheitserreger, wie Typhus-, Paratyphus-, Ruhr-, Cholera- und Diphtheritisbazillen, werden absolut sicher abgetötet. Für die Tuberkulosekeime scheinen die Versuche bisher sehr günstig zu verlaufen; sie lassen jedoch noch kein endgültiges Urteil zu.

Versuche mit dem Biorisator. Von **Weigmann.**[2]) — Die mit einem Biorisator von 250 l Stundenleistung gewonnenen Ergebnisse bestätigen im wesentlichen die früheren Prüfungen. Aus biorisierter Milch hergestellte Käse waren wohl infolge eines niedrigeren Säuregrades wasserreicher und weicher als gleichzeitig aus der Rohmilch hergestellte Käse. Die biorisierte Milch hält sich $2^1/_2$ Tage, die Rohmilch nur 1 Tag. Die nach einiger Zeit eintretende Gerinnung war in allen Fällen eine wenn auch nicht immer reine Säuregärung. Vermutlich ist dies auf die Schwächung der Lebens- und Säuerungskraft der Milchsäureflora zurückzuführen. Der Vf. hält das Verfahren für brauchbar, empfiehlt aber, Nachinfektionen zu verhüten.

Versuche mit dem „Degermator". Von **Weigmann.**[3]) — Durch den von Max Schulz, Oldenburg, construierten Apparat, der bezweckt, durch kurze Einwirkung der Höchsttemperatur auf die feinverteilte Milch eine gute keimabtötende Wirkung ohne Schädigung der Rohmilcheigenschaften zu erzielen, wird nach den Versuchen des Vf. eine Milch gewonnen, die recht keimarm ist, sich als wesentlich haltbarer wie die Rohmilch erweist und in ihrem Rohmilchcharakter trotz der verhältnismäßig hohen Erwärmung nicht oder doch kaum vermindert wird. Ob sich die im Degermator behandelte Milch zur Käsebereitung eignet, ist noch zu prüfen. Der Gedanke, die Pasteurisierung durch Erwärmen in gleichmäßig dünner Schicht mit geringer Dampfspannung zu ermöglichen, hat jedenfalls Zukunft.

---

[1]) Vortrag, geh. auf d. Gen.-Vers. d. Jenaer Sanitätsmolkerei (Molk.-Zeit. Hildesheim **28**, 625, 626 u. 639, 640 (Jena, Hygien. Inst. d. Univ.); ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 870. — [2]) Molk.-Zeit. Hildesheim **28**, 885, 886 u. 899–901; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1183. — [3]) Mitt. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, **31**, 115–141.

Die Milch maul- und klauenseuche-kranker Kühe. Von **Wilhelm Montini**.[1]) — Bei der Milch erkrankter Kühe fand der Vf., daß das spec. Gewicht sich innerhalb der normalen Grenzen hält, daß Fett- und Trockensubstanzgehalt entsprechend der Verringerung der Milchmenge erhöht sind, und daß der Säuregehalt meist beträchtlich erhöht ist. Die Milch zeigt keinen vermehrten Enzymgehalt, sofern das Euter nicht erkrankt ist. Die enzymatischen Reaktionen, besonders die Katalasereaktion sowie die Leukozytenprobe gestatten ein frühzeitiges Erkennen der im Verlauf der Seuche auftretenden secundären Euterentzündungen. Das Virus der Seuche wird durch das Euter nicht ausgeschieden, sondern während oder nach dem Melken beigemengt. Die aseptisch gewonnene Milch ist nicht gesundheitsschädlich. Die Milch leicht erkrankter Kühe ist nicht auffallend anders zusammengesetzt und bei sauberer Gewinnung und nach vorherigem Abkochen oder Erhitzen zum menschlichen Genuß zuzulassen. Dagegen ist die Milch der schwer erkrankten und besonders der euterkranken Kühe hiervon auszuschließen.

Einfluß der Maul- und Klauenseuche auf die Zusammensetzung von Butter und Milch. Von **F. Bordas** und **Sig. de Raczkowski**.[2]) — Die Vff. folgern aus ihren Untersuchungen: Die Milch erkrankter Kühe nimmt im Gehalt an Fett und Salzen, vor allem an Chloriden merklich zu, im Caseingehalt ab. Der Lactosegehalt scheint konstant zu bleiben, geht aber mit steigendem Salzgehalt zurück; hierdurch wird die Beobachtung Porcher's bestätigt. Die organischen P_2O_5-Verbindungen und die Säurezahl werden nicht beeinflußt. Einige Proben waren viscos und fadenziehend. Meerschweinchen, die mit Milch kranker Tiere geimpft wurden, erkrankten nicht. Butter, die aus der Milch kranker Tiere oder der Mischmilch kleiner infizierter Viehhaltungen gewonnen wurde, zeigte gewisse anormale Eigenschaften; sie sind jedoch so gering, daß sie besonders bei Mischbutter größerer Meiereien keinen Grund zur Beanstandung geben.

Schleimige Milch, durch den Bac. mesentericus fuscus hervorgerufen. Von **Otto Fettick**.[3]) — In einer schleimigen Milch, die bei längerem Stehen oder beim Zentrifugieren Casein in Form eines schleimigen Gerinnsels ausschied — die Molke war nicht schleimig — und von der 100 ccm zum Ausfluß 58 Min. gegenüber 12 Min. bei normaler Milch brauchten, fand der Vf. Bac. mesentericus fuscus fast in Reinkultur. Daneben war noch Chalara mycoderma und Micrococcus acidi lactici vorhanden. Nach der anormalen Zusammensetzung (spec. Gewicht 1.0186, Fett 3,56 $^0/_0$, Trockensubstanz 6 $^0/_0$, Asche 0,355 $^0/_0$) vermutet der Referent, daß es sich von Anfang an um eine pathologische Milch gehandelt hat, so daß die Schleimbildung durch den Bazillus noch nicht erwiesen ist.

Literatur.

Agcaoili, Francisco: Die Zusammensetzung verschiedener Milcharten und ihre Verwendbarkeit zur Säuglingsernährung. — The Philippine Journ. of Science 1913, 8 A, 141—148; ref. Chem. Ctrlbl. 1914. I. 693. — Analysen von Frauen-, Kuh-, Ziegen- und Büffelmilch, von zahlreichen Marken sterilisierter

[1]) Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 85 u. 86. (Berlin, Bakteriol. Labor. d. Schlachthofs.) — [2]) Ann. d. Falsific. **7**, 271—292; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1114 (Grimme). — [3]) Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, **23**, 416; ref. Ctrlbl. Baktoriol. II. Abt. 1914, **41**, 263 (Grimmer).

und kondensierter Milch, von kondensierter Buttermilch, Schlagsahne und Trockenmilch. Die Ersatzmittel für Muttermilch sind auf den Philippinen infolge der mangelhaften Milchverhältnisse sehr wichtig.

Andrewes, F. W.: The cytology and bacteriology of condensed milk. — Journ. of Pathol. and Bacter. 1913, **18**, 169—173; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 266.

Ayers, Henry S., und Johnson, William T. J. R.: Widerstandsfähigkeit der Streptokokken der Kühe und der Milch gegen die Pasteurisation. — Journ. of Agric. Research. 1914, **2**, 323—330; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1830.

Backe, A.: Die Magermilchfrage. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 384—387. (L.)

Behre, A.: Ergebnisse der Kontrolle von Milch, Käse und Butter in Chemnitz im Jahre 1913. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 257—264. (L.)

Belonowsky, G. D.: Sur la prolongation de la vitalité du Bacille bulgare. — Compt. rend. Soc.-Biol. 1913, **75**, 374—376; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 270.

Bernstein, Alexander, und Bernstein, Arnold: Verfahren zur Herstellung von Caseinleimen. — D. R. P. 270200 v. 29./1. 1913; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 722.

Beth af Ugglas: Die Eiweißfällung durch Eiweiß. — Biochem. Ztschr. **61**, 469—505; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1456. — Der Vf. hat die durch Protamine bewirkten Niederschläge aus Caseinlösungen studiert.

Blanck, E.: Die Milcheiweißstoffe als Stickstoffdünger. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 281—285. — Es werden die Versuchsergebnisse Haselhoff's mit Galalith (Ldwsch. Versuchsstat. **84**, 5) besprochen.

Bosworth, A. W., und van Slyke, L. B.: Der Phosphorgehalt des Caseins. — Journ. of Biol. Chem. **10**, 67—71; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1835. — Der bisher angenommene P-Gehalt von 0,85 % ist nach den Vff. zu hoch; er ist auf das Vorkommen von anorganischem P in der Milch zurückzuführen. Geeignet gereinigtes Casein enthielt nur noch 0,71 % P, was genau 2 P-Atomen im Caseinmolekül entspricht.

Brockhaus & Co., G. m. b. H.: Herstellung einer lebende Yoghurt-Bakterien enthaltenden Konserve. — D. R. P. 276260 vom 1./5. 1912; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, **38**, 437.

Brosch, Anton: Neue Literatur auf milchwirtschaftlichem Gebiete im 4. Viertelj. 1913 und 1., 2. und 3. Viertelj. 1914. — Mittl. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, **31**, 17—27, 103—112, 182—192, 223—233.

Christeller, Erwin: Zur Variabilität des Bacillus bulgaricus. — Ztschr. f. Hyg. und Infect.-Krankh. **77**, 45—48; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1450.

Cuddie, D.: Bezahlung der Milch und des Rahms nach ihrem Reinheitsgrad. — Journ. of Agric. 1914, **8**, 295—299; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1656. — Der Vf. empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle mittels der Gerinnungsprobe und Prämien für besonders reine Milch.

Dachaček, F.: Sur une soi-disant variation biochimique du ferment lactique bulgare. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1095—1097.

Daire: Le rôle de l'eau dans l'industrie laitière. — Journ. des soc. agric. du Brabant, Hainaut 1913, 198 u. 199; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 179.

Deutsche Milchwerke, Arthur Sauer: Verfahren zur Herstellung eines von Kohlehydraten und Salzen ganz oder teilweise befreiten Milchpräparates. — D. R. P. 275366 v. 11./10. 1912; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 284.

Eichloff, Robert: Herstellung einer Speisewürze aus Magermilch, wobei die Magermilch zwecks Inversion des Milchzuckers unter gleichzeitiger Sterilisierung zunächst mit einer Säure, z. B. Salzsäure erhitzt wird. — D. R. P. 280446 vom 14./7. 1913; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, **38**, 585.

Fischer, A.: Kuhmilch und vegetabile Milch und ihre Unterschiede in der Magenverdauung, besonders mit Rücksicht auf das Problem der Kuhmilchintoleranz. — Arch. f. Verdauungskrankh. 1914, **20**, 13; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 401 u. 402. (L.)

Funk, Casimir, und McLeod, James Walter: Die Bildung eines Peptons aus Caseinogen durch die verlängerte Einwirkung von verdünnter Salzsäure in der Kälte. — Biochem. Journ. **8**, 107—109; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 241.

Gabathuler, A.: Ein Beitrag für Yoghurtkontrolle. — Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, 23, 368; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 270.

Gorini, Costantino: Einfluß der Temperatur auf die Mikroflora des Heus. Milchheu und Butterheu. — Atti R. Acad. dei Lincei, Roma [5] 23, 984 bis 988; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1407. — Der Vf. beschäftigt sich mit der Mikroflora des Heus unter dem Einfluß der Fermentierung und Lagerung und ihrer Bedeutung für die Beschaffenheit der Milch und ihre Käsereitauglichkeit.

Gössel, Fritz: Verfahren zur Herstellung eines Ersatzes für Kuh- oder Muttermilch aus der Sajobohne oder ähnlichem Samen oder Samengemischen. D. R. P. 268536 v. 5./12. 1911; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 322.

Grimmer: Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Milchchemie und des Molkereiwesens im Jahre 1913. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 481 bis 486; 497—503, 513—517, 530—535, 551—556 u. 569—572. (L.)

Harding, H. A.: Problems in sanitary dairy inspection. — Soc. of Americ. Bacteriologists; Sitzung vom 31./12. 1912 bis 2./1. 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 162.

Harding, H. A., Ruehle, G. L., Wilson, J. K., und Smith, G. A.: The effect of certain dairy operations upon the germ content of milk. — New York Agric. Exp. Stat. Geneva Bull. 365, 1913, 197—233; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 263.

Harding, H. A., und Wilson, J. K.: A study of the udder flora of cows. — New York Agric. Exp. Stat. Technic Bull. **27**, 1—40; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 187. — Die hinteren Euterviertel enthalten etwa 3mal soviel Bakterien als die vorderen. Ein Einfluß des Alters des Tieres und der Lactationsperiode, ausgenommen die Colostralzeit, wurde nicht beobachtet.

Heuberger, Paul: Der Yoghurt und seine biochemischen und therapeutischen Leistungen. Bern, Semminger, 1913.

Hewlett, R. T., Villar, S., und Revis, C.: On the nature of the cellular elements present in milk. IV. The histological appearances of the udder. — Journ. of Hyg. 1913, **13**, 57; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 263.

Hohenstein, Hild.: Entkeimen von Flüssigkeiten, insbesondere von Milch. — D. R. P. 267955 vom 11./12. 1910; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, **38**, 19.

Jacobsen, Adolf: Die zweifelhafte Wirkung des Seihens der Milch. — Molk.-Zeit Berlin 1914, **24**, 385.

Kelley, Ernest: Ärztliche Milchausschüsse und Vorzugsmilch. — Bull. of U. S. Departm. of Agriculture Nr. 1. Contribution from the Bur. of Anim. Ind. 1913, 38 S.; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 411.

Kern, H., und Müller, E.: Über eine vereinfachte Herstellung der Eiweißmilch. — Berl. klin. Wochschr. 1913, **50**, 2237; ref. Chem.-Ztg. Rep. **38**, 546.

Kiss, L.: Beitrag zur Kenntnis der Refraktion des Milchserums. — Kisérl. Közleméniek 1914, **17**, 24; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 473. (L.)

Komlós, H.: Über die Zusammensetzung westungarischer Marktmilch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 458 u. 459. (L.)

Koning, C. J., und Mooij, jun., W. C.: Die Geschichte des Yoghurt und die Kontrolle bei dessen Bereitung. — Pharm. Weekbl. **51**, 612—617; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 255.

Kramm, Karl: Untersuchungen über das Verhalten steriler und gekochter Milch zu Lab und Säure. — Dissert. Stuttgart, Tierärztl. Hochsch. Freudenstadt, Kaupert, 1912.

Kudicke, R, und Sachs, H.: Über das biologische Verhalten roher und gekochter Milch (Immunisierungs- und Komplementbindungsversuche). — Ztschr. f. Immunitätsforsch. u. exper. Therapie I. Tl., 1913, **20**, 316—335; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 488.

Kufferath, H.: Bakteriologische Untersuchungen über die in Brüssel verkaufte aseptische Rohmilch. — Ann. de Gembloux 1914, **24**, 417—424; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch 1914, **5**, 1655. — Der Verf. fand in 1 ccm der gewöhnlichen Handelsmilch 1388430 Keime, bei 17 Proben der aseptisch ermolkenen Milch nur 17263 Keime; doch wurde bei 2 Proben Bacillus coli aufgefunden.

Lederle, Ernst J.: Problems of sanitary milk classification. — Soc. of Americ. Bacteriologists; Sitzung vom 31./12. 1912 bis 2./1. 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 162.

Lenk, Emil: Vergleichende Milchstudien mit Hilfe von Capillarerscheinungen. — Die Naturwissenschaften 2, 813—816; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 945. (Sammelreferat.)

Lobeck, Oskar: Verfahren zum Pasteurisieren fein zerstäubter Milch. — D. R. P. 280666 vom 7./7. 1912; Zus. zu D. R. P. 237042; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, 38, 584.

Löhnis, F.: Über das Biorisator-Verfahren und die Enzyma-Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 59—61 u. 233 u. 234. — Polemik gegen Meurer. (L.)

Löhnis, F.: Untersuchungen über den Keimgehalt der in Leipzig im Handel befindlichen Milchsorten. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 9—15. (L.)

Lucas, Howard J., del Valle Sárraga, R., und Benitez, J. Román: Mitteilung über die Milch der Porto Rico Kühe. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 22—24; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 568.

Lythgoe, Herman C.: Eigenschaften der Milch von Massachussetts, festgestellt durch das staatliche Gesundheitsamt. — Journ. of Ind and Engin. Chem. 1913, 5, 922—927; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 59. — Für die Begutachtung der Milch in hygienischer Beziehung kommt nach dem Vf. hauptsächlich die Reductasereaktion, die Peroxydasereaktion, die bei pasteurisierter Milch versagt, und die Reaktion mit 68procent. Alkohol in Betracht.

Martiny, Benno: Milchwirtschaftliches Taschenbuch für 1915. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

Mazé, P.: Les ferments lactiques et le lait. — Rev. scientif. 1913, 51, II. 228—242; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 185.

Meurer, R.: Über das Biorisator-Verfahren und die Leipziger Enzyma-Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 216—219, 224 u. 225. — Erwiderung gegen Löhnis. (L.)

Motz: Über Ziegenmilch und Ziegenhaltung innerhalb der Milchgenossenschaften. — Württ. Wochbl. f. Ldwsch. und D. ldwsch. Pr. 1914, 41, 69.

Müller-Lenhartz, W.: Hygienisch einwandfreie Milch, ihre Gewinnung, ihre Behandlung und ihr Wert. In Verbindung mit F. Löhnis. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

Neuberg, C., und Oertel, W.: Über die Einführung der Phosphorsäure in Aminosäuren, Peptone, Albumosen und Proteine — Biochem. Ztschr. 1914, 60, 491—507. — Aus der Arbeit ist zu erwähnen, daß die nach einem einfachen Verfahren phosphorylierten Eiweißkörper, die viel resistenter als die Aminosäure-Phosphorsäureverbindung sind, bei Gegenwart löslicher Ca-Verbindungen durch Labferment zum Gerinnen gebracht werden.

Palme, Herman: Über die Adsorption von Elektrolyten und kolloiden Körpern durch Casein. — Ztschr. f. physiol. Chem. 92, 177—193; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 790.

Palmer, Leroy S., und Cooledge, Leslie H.: Lactochrom, das gelbe Pigment der Milchmolke; seine wahrscheinliche Idendität mit Urochrom, dem specifischen gelben Pigment des normalen Harns. — Journ. of Biol. Chem. 17, 251—263; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1679. — Das nach Blyth aus Milchmolke isolierte Lactochrom ist identisch mit Urochrom.

Palmer, Leroy S, und Eckles, C. H.: Carotin, der wichtigste natürliche gelbe Farbstoff des Milchfettes; seine Beziehungen zum Pflanzencarotin und zum Carotin des Körperfettes, des Corpus luteum und des Blutserums. I. Die chemische und physiologische Beziehung des Pigmentes des Milchfettes zum Carotin und zum Xanthophyll der grünen Pflanzen. — Journ. of Biol. Chem. 17, 191 bis 210; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1678. — Das Pigment des Butterfettes stellt ein Gemisch von Carotin und Xanthophyll dar; beide Farbstoffe werden nicht im Organismus der Kuh aufgebaut und entstammen der Nahrung.

Palmer, Leroy S., und Eckles, C. H.: Carotin. V. Die Pigmente des menschlichen Milchfettes. — Journ. of Biol. Chem. 17, 245—249; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1679. — Das Frauenmilchfett enthält ebenfalls Carotin und Xanthophylle und zwar jedes in annähernd gleichen Mengen.

Parenty, H.: Über das Gefrierenlassen des Weines, der Milch und anderer flüssiger Nahrungsmittel. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 158, 921 u. 922; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1774.

Petersen-Hviid, Lauritz: Verfahren zur Herstellung von trockenen, leicht mahlbaren und lösbaren Käsestoffbindemitteln. — D. R. P. 278143 v. 14./1. 1914; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 902.

Pfau, H.: Beitrag zur Kenntnis der Baseler Milchviehverhältnisse. — Schweiz. Wochschr. f. Chem. u. Pharm. 52, 189—191; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1690.

Pfister, R.: Über nützliche und schädliche Bakterien der Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 466—469. (L.)

Richet, Charles: Über die nichthereditäre Gewöhnung von Mikroorganismen (Milchsäureferment) an wenig nährende Milieus. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 158, 1749—1753; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 417. — Nach dem Vf. gewöhnen sich die Milchsäurebakterien wohl an Gifte, nicht aber an den Hunger (verdünnte Milch).

Rockmann, Else: Der Mangangehalt der Milchsalze, ein Kriterium für den Nachweis eines Wasserzusatzes zur Milch. — Molk.-Ztg. Hildesheim 28, 419; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, 43, 574. — Das Verfahren ist brauchbar für Gegenden, in denen manganreiche Wässer vorkommen. Von allgemeinem Interesse ist, daß normale Milch meist weniger als 0,01 mg Mn in 100 g und die Milch von Kühen, die mit Mn-reichem Wasser getränkt wurde, nicht mehr Mn enthält.

Rogers, L. A., und Dahlberg, O. Arnold: The origin of some of the streptococci found in milk. — Journ. of Agric. Research 1, 491—511. — Die meisten der gefundenen Arten konnten mit denen des Euters identifiziert werden, nur 2 stammten aus den Faeces.

Rosengren, L. F.: Übersicht über Ergebnisse neuerer Arbeiten des Milchwirtschaftlichen Instituts Alnarp (Schweden). — Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5. 123—127. — Die wichtigeren Arbeiten sind in den früheren Jahrgängen dies. Jahresber. aufgeführt.

Rullmann, W.: Rückblicke auf die milchhygienischen Forschungen der letzten 12 Jahre. — Ctrlbl. Bakteriol. I. Abt. 1913, 71, 165—182; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 59.

Sachs, Hans: Untersuchungen über die Beeinflussung der Enzyme der Milch durch Zusatz von Konservierungsmitteln. Dissert. Stuttgart, Tierärztl. Hochsch. Freudenstadt, Kaupert, 1912.

Sauer, Fritz: Herstellung haltbarer, concentrierter Säuremilchpräparate, bei welchen die die Fermente enthaltende Milch in einen festen und einen flüssigen Bestandteil (Molke) zerlegt wird. — D. R. P. 276452 v. 10./5. 1913; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, 38, 437.

Schaller, J.: Die i. J. 1913 für Molkereien und Milchabsatzgenossenschaften vorgenommenen Milchuntersuchungen. — Bad. Landwsch. Wochbl. 1914, 495 u. 496, 520—522. (L.)

Schroeder, M. C.: Transportation of milk. — Soc. of Americ. Bacteriologists; Sitzung v. 31./12. 1912 bis 2./1. 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 161.

Schwarz: Yoghurt. — D. Milchwsch. Zeit. 1913, 18, 1166; ref. Ctrlbl. Bakteriol II. Abt. 1914, 41, 270.

Skar, Olaf: Verhalten der Leukozyten der Milch bei der Methylenblaureductaseprobe. — Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, 23, 442; ref. Ctrlbl. Bakteriol II. Abt. 1914, 41, 305. — Nach dem Vf. sind auch die Leukozyten an der Reduction von Methylenblau beteiligt.

Slyke, Donald D. van: Die Hexonbasen des Caseins. — Journ. of Biol. Chem. 16, 531—538; ref. Chem. Ctrlbl 1914, I. 1192.

Slyke, Lucius L. van, und Winter, Orrin B.: Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften der Caseinate des Magnesiums. — Journ. of Biol. Chem. 17, 287—291; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1673.

Slyke, Lucius L. van, und Winter, Orrin B.: Löslichkeit von Casein in verdünnten Säuren. — 48. Vers. d Americ. Chem. Soc., Rochester, v. 8.—12./9. 1913; nach Chem.-Ztg. 1914, 38, 429. — Die Menge des gelösten Caseins (mit Essigsäure frisch g fällt und ausgewaschen) stieg im allgemeinen mit Zunahme der Temperatur, Behandlungszeit und Concentration der Säure. Am meisten löste Salzsäure, dann Milch-, Schwefel- und Essigsäure

Strohe, Friedr.: Herstellung von haltbarer Yoghurtmilch. D. R. P. 269598 v. 30./6. 1911; ref. Chem.-Ztg. Rep. 38, 98.

Thöni, J.: Untersuchungen über die hygienisch-bakteriologische Beschaffenheit der Berner Marktmilch mit Berücksichtigung des Vorkommens von Tuberkelbazillen. — Mittl. Lebensmittelunters. u. Hyg. 5, 9—92; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1607. — Für die ständig durchzuführende hygienische Kontrolle der Marktmilch eignen sich die Leukocytenprobe und die Gärprobe, denen noch die sog. Schmutzprobe anzuschließen wäre.

Ulrich, Chr.: Biorisator-Verfahren nach Dr. Lobeck zur Herstellung einer einwandfreien Trinkmilch. — Milchwsch. Ctrlbl. 43, 267—273. — Nach den angestellten Versuchen ist das Verfahren als praktisch vollkommen brauchbar und wirksam zu bezeichnen. (L.)

Vieth, P.: Die Entwicklung und der derzeitige Stand des Molkereiwesens in der Provinz Hannover. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 325—337. (L.)

Vandervelde, A. J. J.: Die graphische Darstellung des Wertes der Milch. — Bull. Soc. Chim. Belgique 1913, 27, 287—295; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 568.

Weber: Ist der Tiefstall mit freilaufenden Kühen geeignet zur Production von Vorzugsmilch? — Nach Berl. tierärztl. Wochschr. D. ldwsch. Pr. 1914, 41, 635. — Die gestellte Frage wird vom Vf. bejaht.

Weigmann: Versuch über Dauerpasteurisierung von Milch in Flaschen. — Mittl. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, 31, 149—165.

Weigmann, H.: Die Pasteurisierung der Marktmilch. — Molk.-Zeit. Hildesheim 1913, 1297; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, 43, 495. — Die Dauererhitzung bei 60—63° ($^1/_2$ Std.) ist diejenige Form der Pasteurisierung, die allein die Milch in chemisch-physiologischer Beziehung unverändert läßt, die ihr in biologischer und bakteriologischer Hinsicht den Charakter als rohe, d. h. unerhitzte Milch, wahrt und ihr zugleich die hygienische Einwandsfreiheit sichert.

Weizmann, Charles, und Agashe, Ganesh Sakharam: Hydrolyse von Proteinen mit einer alkoholischen Lösung von Chlorwasserstoff. I. Teil. — Biochem. Journ. 1913, 7, 437—440; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 679. — Casein aus Kuhmilch, in der Wärme mit gesättigter alkoholischer Salzsäure behandelt, wurde nur teilweise zerlegt; die Ausbeute an Monoaminosäure war nur gering.

Wigger, A.: Untersuchung über die Bakterienflora einiger Kraftfuttermittel in frischem und gärendem Zustande, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf Milch. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 41, 1—232. — Der Einfluß einer geringen Verunreinigung von Konsummilch durch frische Kleien, Sesam- oder Erdnußkuchen und -mehle war bei gewöhnlicher Temperatur im allgemeinen unwesentlich.

Windisch, R.: Studien über Kuhmilch. — Kisérl. Közlemények 1914, 17, 192; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 474. — In der altmelken Milch war die niederste Refraktionszahl des $CaCl_2$-Serums 38,70, die höchste 40,85; in der frischmelken Milch wurde als niederster Wert 37,85, als höchster 40,25 gefunden; nach dem Vf. ist die Trockensubstanz der frischen, nicht konservierten Milch durch Berechnung ebenso genau zu bestimmen wie direkt. (L.)

Woker, Gertrud: Ein Beitrag zur Theorie der Oxydationsfermente. Über „Peroxydase“ und „Katalase“. Reaktionen des Formaldehyds und Acetaldehyds. — Ber. Dtsch. Chem. Ges. 47, 1024—1029; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1769.

Wolff, A.: Was ist Yoghurt und Intestibakter, und worin besteht deren Wirkung? — Pharm. Centralh. 1913, 54, 1178—1181; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 175.

Zanen: Ein neues Verfahren zur Herstellung von leichtverdaulicher Milch für Säuglinge. — D. ldwsch. Pr. 1914, 41, 334. — Der Vf. berichtet über Versuche in England, bei denen der Zusatz von citronensaurem Natron, wodurch bei der Gerinnung durch Lab oder Magensaft die Bildung eines flockigen, lockeren Koagulums (ähnlich wie bei Frauenmilch) verursacht wird, benutzt wurde, um die Kuhmilch erheblich leichter verdaulich zu machen.

---

2. Butter.

Der Einfluß der Pasteurisation auf die Fettkügelchen im Rahm. Von **E. Haglund.**[1]) — Der Vf. hat gefunden, daß die Pasteurisierung die Fettkügelchen in 0,001 ccm Rahm durchschnittlich von 1689 auf 1300 verminderte; die kleinen Kügelchen fließen daher z. T. zu größeren zusammen. Das mittlere Volumen hat sich von 12,95 auf 19,83 Kubikmikra vergrößert. Die Zahl der 2,5 μ großen Kügelchen war gleich geblieben, die Zahl der Kügelchen mit 5 μ Durchmesser und mehr war von 7 auf 11 % gestiegen. Die Erwärmung des Rahmes allein verursacht nicht den Zusammenfluß der Kügelchen. Die mechanische Bewegung aber erleichtert ihn.

Gründliches Ausbuttern und darauf bezügliche Fragen. Von **L. Fr. Rosengren.**[2]) — Nach dem Vf. läßt sich der Ausbutterungsgrad weder nach dem Fettgehalt der Buttermilch noch nach der in ihrer Trockensubstanz enthaltenen Fettmenge sicher bestimmen; einen zuverlässigen Anhaltspunkt gibt nur die in der Buttermilch aus 100 kg Milch zurückbleibende absolute Fettmenge. In Schweden betrachtet man 50 g Fett als die höchste für eine befriedigende Ausbeute zulässige Zahl. Der Ausbutterungsgrad wird hauptsächlich durch die Butterungstemperatur beeinflußt; bei Versuchen erhielt man bei 15° 78 g Fett in der von 100 l Vollmilch stammenden Buttermilch, bei 11° nur 40 g. Indessen sind 11° nicht immer für eine vollständige Ausbutterung am günstigsten. Im allgemeinen muß die Temperatur um so niedriger sein, je weniger der Rahm vor der Reife abgekühlt wurde, je höher die Reifungstemperatur war und je weniger konsistent das Fett ist. Ist der Rahm nicht um mehr als um 2—4° abzukühlen, so ist eine direkte Abkühlung mittels Kunsteis am geeignetsten. Die in der Buttermilch verbleibende Fettmenge war dieselbe, wenn man den Rahm direkt oder indirekt abkühlte. Durch das von manchen Molkereien eingeführte Entrahmen der Buttermilch wurde die verbleibende Fettmenge von 0,79 auf 0,46 % verringert; doch muß die Entrahmung bei niedriger Temperatur erfolgen, auch darf der Buttermilchrahm nicht mit dem normalen Rahm vermischt werden, da die Güte der Butter sonst leidet. Ein sehr magerer wie auch ein sehr fetter Rahm buttern sich schlechter aus als ein mittelfetter Rahm. Der Ausbutterungsgrad war bei pasteurisiertem Rahm um so höher, je größer die von dem Pasteurisierapparat in einem gewissen Zeitraum bewältigte Menge war; die Umdrehungsgeschwindigkeit der Rührwerke übte dagegen keinen Einfluß aus. Bei den rotierenden Butterfässern war die Ausbutterung unvollständiger, wenn das Butterfaß weniger voll war, zumal wenn der Rahm sehr fettreich war.

Die Bedeutung des Gehaltes an niedermolekularen Fettsäureglyceriden im Milchfett verschiedener Tiere. Von **E. Gutzeit.**[3]) — Während das Kuhmilchfett eine Reichert-Meißl'sche Zahl von etwa 28 aufweist, hat das Fett der Frauenmilch nur eine R.-M.-Zahl von rund 2,0,

[1]) Nord. Mejoritidning 1913, 485; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 288. — [2]) K. Landtbruksakademiens Handlingar och Tidskrift 1913. 254—275; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 129; übersetzt von Kaufmann im Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 713—721 u. 1914, **43**, 1—9. — [3]) Kühn-Archiv 1914, 5, 127—138.

während die Polenske-Zahl bei beiden Fetten annähernd gleich ist, nämlich 1,73. Die Glyceride der gesamten flüchtigen Fettsäuren sind demnach im Frauenmilchfett nur in sehr geringem Maße vertreten, wogegen der leichter verdauliche Anteil des Kuhbutterfettes sehr hoch, etwa 30% ist. Während das Kuhbutterfett dem erwachsenen Menschen sehr gut bekommt, ist die Kuhmilch nur ein schlechtes Surrogat für die Frauenmilch. Es besteht daher ein schroffer Gegensatz in der Zusammensetzung des dem menschlichen Säugling in der Frauenmilch gebotenen Fettes und desjenigen, welches der erwachsene Mensch besonders in seiner Nahrung bevorzugt. Ist es aber richtig, daß ein Fett mit einem höheren Gehalt an Glyceriden der niedermolekularen Fettsäuren leichter verdaulich ist, so fragt es sich, warum eigentlich ein aus Kuhmilch hergestelltes Surrogat dem Säugling schlechter bekommen soll als die Frauenmilch selbst. Der Grund hierfür ist in erster Linie in dem Mißverhältnis zwischen dem Kalkgehalt und den anderen Bestandteilen der Nahrung zu suchen. Dieses Verhältnis ist bei der Kuhmilch nur scheinbar günstig. Das Kuhbutterfett entzieht dem Organismus Kalk infolge des Reichtums an Glyceriden der flüchtigen, wasserlöslichen Fettsäuren, die sich leicht spalten und dann leicht lösliche Kalkverbindungen bilden, und gibt zur Bildung sog. Seifenstühle Anlaß; diese Stühle enthalten teils freie, teils an Kalk gebundene Fettsäuren. Da der Bedarf des wachsenden Säuglings an Kalk durch die Frauenmilch aber gedeckt wird, so ist die durch Entstehung von Seifenstühlen mögliche Verlustquelle eben ausgeschaltet, dadurch, daß der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren im Frauenmilchfett auf ein Minimum reduciert ist. (Lederle.)

Über die Zusammensetzung des Butterfettes mit Rücksicht auf dessen Gehalt an fremden Fetten, namentlich Kokosfett. Von **Chr. Barthel** und **Klas Sonden.**[1]) — Bei der Untersuchung von 62 Proben echter schwedischer Butter fanden die Vff. die in andern Ländern gefundenen Verhältnisse zwischen Reichert-Meißl-Zahl und Polenske-Zahl bestätigt. Bei einem Fütterungsversuch mit 3 Kühen, die nach normaler Fütterung eine in Zwischenräumen von 4—5 Tagen von 1 bis auf 3 kg gesteigerte Gabe von Kokoskuchen erhielten, zeigte sich, daß mit einem Sinken der R.-M.-Zahl ein um so stärkeres Überschreiten der Maximalgrenze für die Polenske-Zahl hervortrat, je mehr Kokoskuchen im Futter ist. Palmkernkuchen, der in einem Parallelversuch bis zur Menge von 2 kg verabreicht wurde, erwies sich dagegen als wirkungslos. Nach der Verfütterung von Rübenkraut (40 kg für Tag und Tier) stiegen beide Konstanten des Butterfettes, ohne daß jedoch der zulässige Höchstwert der Polenske-Zahl überschritten wurde. Bei Fütterungsversuchen mit Hülsenfrüchten, Sauerfutter, Rübenmelasse und Futterrüben überschritt die Polenske-Zahl nur in einem Falle den zulässigen Wert um 0,2 und zwar bei einer Tagesgabe von 3,4 kg Erbsen. Da so starke Gaben in der Praxis kaum vorkommen werden, wird eine Störung in der Bestimmung der Polenske-Zahl eigentlich nur durch das Verfüttern von Kokoskuchen eintreten können. In diesem Falle wird die Phytosterinacetatprobe anzustellen sein.

---

[1]) Meddelande Nr. 84 fran Centralanst. f. jordbruks försök, Stockholm 1913; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1914, **43**, 498 (Sebelin).

Wassergehalt der Butter. Von **Wilhelm Theopold.**[1]) — Der Vf. hat die behauptete Gewichts- und Wasserzunahme einer Butter durch äußeres Benetzen oder Einlegen in kaltes Wasser experimentell widerlegt. Dagegen kann Butter beim Aufbewahren schon nach kurzer Zeit erhebliche Mengen Wasser verlieren. Hierbei sind Knetungsdauer und Konsistenz von großem Einfluß. Bei einer krümlich-brüchigen Butter ging der Wassergehalt in 6 Tagen von 22,85 auf 6,12 % zurück. Bei überarbeiteter Butter sank der Wassergehalt nur wenig.

Die Zusammensetzung von Schafbutter. Von **Martin.**[2]) — Schafbutter ist meistens sehr weiß, weich und schwer zu kneten und zu entwässern. Mittelzahlen aus systematischen Untersuchungen von reinen selbst hergestellten Proben waren: Lösliche flüchtige Säuren nach Muntz-Coudon 5,26 (4,67—5,88), unlösliche flüchtige Säuren nach Muntz-Coudon 0,84 (0,67—1,07), Reichert-Meißl'sche Zahl 28,48 (25,65 bis 31,32), unlösliche flüchtige Säuren in ccm $^1/_{10}$-n-NaOH 4,40 (2,53 bis 7,01), gesamt-flüchtige Säuren in ccm $^1/_{10}$-n-NaOH 23,6 (21,6—27,9), gesamt-flüchtige Säuren als % Buttersäure 12,5 (11,4—14,73), Verseifungszahl 231,58 (216,31—242,60), Crismer-Zahl 54,86 (47,09 bis 59,99), Ablenkung im Oleorefraktometer —29 (—33 bis —24,5), Brechungsindex 1,45215 (1,4511—1,4532).

Neue Beobachtungen über die Entstehung des Steckrübengeschmackes der Butter. Von **H. Weigmann** (Ref.) und **A. Wolff.**[3]) — In Fortsetzung früherer Arbeiten[4]) hat der Vf. gefunden, daß besonders häufig das Bact. fluorescens den Steckrübengeschmack hervorbringen kann. Dieses Bakterium ist auch oft der Träger eines angenehmen, feinen ananas- oder erdbeerartigen Aromas. Es ergaben sich auch Fälle, wo das Bakterium einen deutlichen Steckrübengeschmack nicht allein, sondern unter Hinzutritt anderer Bakterien, vorzugsweise von Milchsäurebakterien besonderer Spielart verursacht. In anderen Fällen trat die Milchsäurebakterie allein schon als die Trägerin des Geschmacksfehlers mehr in den Vordergrund. — Da in allen von dem Vf. untersuchten Fällen immer solche Bakterien bezw. Pilze die Erreger des eigentümlichen Geruchs und Geschmacks waren, welche als allgemein vorkommende Organismen vielfach solche Geschmacks- und Geruchsproducte nicht erzeugen, und diese Bakterien andrerseits als Erreger verschiedener Geschmacks- und Geruchsproducte ermittelt wurden, muß geschlossen werden, daß von den gewöhnlichen Umsetzungsproducten abweichende Geruchs- und Geschmacksstoffe ihre Entstehung einer nachträglich erworbenen, angezüchteten Eigentümlichkeit verdanken. Die Lösung der Frage, woher es kommt, daß manche Bakterienarten eine so große Geneigtheit zur Abwechslung in der Hervorbringung von Geschmacks- bezw. Geruchsschattierungen besitzen und zwar schon dann, wenn sie der Natur direkt entnommen werden, und ferner sich aneignen, wenn sie mit anderen Organismen zusammenzuarbeiten gezwungen sind, glaubt der Vf. in der Herkunft der Bakterien, ihrem Nährmedium, ihrem Wirt suchen zu dürfen. Verschiedene Stämme von Bact. fluorescens, ferner

[1]) Ber. d. Nahrungsm.-Unters.-Amts Bromberg 1913, 16; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 109 (Mai). — [2]) Ann. des Falsific. 1913, **6**, 662 u. 663 (Rodez, Unters.-Amt); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 489 (Grimme). — [3]) Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 343—365 (Kiel, Bakteriol. Labor. d. Versuchsst. f. Molkereiw.). — [4]) Ebend. **37**, 261—309; dies. Jahresber. 1908, 467.

ein Streptococcus lacticus wurden abwechselnd in Abkochungen von Blättern bezw. Pflanzenteilen und in Milch mehrere Tage behandelt und zuletzt ihre Wirkung auf Geruch und Geschmack der Milch geprüft. Die Ergebnisse der Versuche lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Geschmacksveränderungen, die die Bakterien in Milch verursachen, von dem Nährmedium, auf oder in dem sie sich aufhalten, beeinflußt werden: teils werden Geschmacks- und Geruchsstoffe des Nährmediums direkt übertragen, teils werden besonders solche Stoffe erzeugt, welche im Nährmedium selbst nicht vorhanden sind, zu deren Bildung jedoch die Bestandteile des Mediums Veranlassung geben. Daß jede Bakteriengruppe und -Art ihre specifische Geschmackswirkung hat, ist wohl als sicher anzunehmen. (Lederle.)

Butter mit Stallgeruch und bitterem Geschmack. Von **Otto Fettick.**[1]) — Die fehlerhafte, zugleich salbenartige Butter war aus Milch bezw. Rahm hergestellt, die nicht auf 80° oder mehr erhitzt waren. Als Ursache des Fehlers wurden Colibakterien gefunden, die 82 % der Mikroorganismen ausmachten. Der Fehler ließ sich leicht durch Säuerung des Rahms mit Reinkulturen von Milchsäurebakterien beseitigen.

Literatur.

Backhaus, R.: Versuche über den Wassergehalt der Butter nach dem Schleudern und nach dem Kneten. — Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 350. — Die Butter, die in einer Butterschleuder geschleudert und dann mit dem Tellerkneter behandelt wurde, zeigte nach dem Kneten einen Wassergehalt, der 0,50—3,50 % niedriger war als nach dem Schleudern.

Berg, P.: Die sibirische Butter des Hamburger Marktes. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 881—893. (L.)

Bonn, A., Dubernard und Pagès: Die Schwankungen der Zusammensetzung von Butter und Milch im Bezirk Nordfrankreich. — Ann. d. Falsific. **7**, 231—243; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 255.

Bordas, F.: Konservierung von Butter durch Natriumdicarbonat und Natriumnitrat. — Ann. d. Falsific. 7, 45—49; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1009.

Brown, Charles W.: Action of a few common butter organisms upon casein. — Soc. of Americ. Bacteriologists, Sitzung vom 31./12. 1912 bis 2./1. 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 165 u. **41**, 272. — Der Vf. zeigt, daß einige gewöhnliche Butterbakterien unter gewissen Umständen, insbesondere bei Gegenwart von Bact. lactis acidi verflüssigend wirken können, eine Eigenschaft, die bei der Aufbewahrung von Butter und der Käsereifung zu beachten ist.

Eichloff: Auf welchem Wege kann die Beschaffenheit der deutschen Butter in steigendem Maße verbessert werden? — Mittl. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, **31**, 66—76, 85—92.

Eichloff: Merkblatt zur Herstellung guter Butter. — Mittl. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, **31**, 56—59.

Eichloff: Was müssen die Molkereigenossenschaften tun, um eine fehlerfreie, ausgeglichene Butter auf den Markt zu bringen? — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 34—43. (L.)

Happich: Resultate der Butterkontrolle im Baltischen und Nordwestgebiet Rußlands vom 1./7.—30./8 1913. — Baltische Wochschr. 1913; Autoref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 16. (L.)

Klostermann, M., und Opitz, O.: Über das Cholesterin und seine Bestimmung in Fetten. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 713—723. — Die Vff. fanden nach ihrer Methode, bei der das Cholesterin mit Digitonin

---

[1]) Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, **23**, 347—350; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 462 (Scholl); vgl. dies. Jahresber. 1913, 374.

ausgefällt wird. in 100 g Butterfett vor der Verseifung 75 mg, nach der Verseifung 71 mg Cholesterin.

Kriloff: Resultate der Butterkontrolle in den Bezirken Barnaul und Bijsk, Gouvern. Tomsk. — Mittl. d. Milchwsch. Unters.-Labor. in Barnaul (Sibirien); Autoref. im Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 121, 158, 216, 461. (L.)

Kriloff: Resultate der Butterkontrolle im Bezirk Smeinogorsk, Gouv. Tomsk und in der Provinz Semipalatinsk (Sibirien). — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 264. (L.)

Lindemann, O.: Leidet die Güte der Butter durch ihre Bereitung im Butterfertiger? — Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 239. — Die gestellte Frage wird dahin beantwortet, daß sich mit den Butterfertigern eine Butter erster Klasse herstellen läßt.

Rogers, L. A.: The preparation of dried culture. — Soc. of Americ. Bacteriologists, Sitzung vom 31. 12. 1912 bis 2./1. 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 164. — Die besten Ergebnisse mit Milchsäurebakterien wurden mit Kulturen gewonnen, die auf bis zum halben Volumen eingedickter Milch gewachsen waren und hierauf nach Shackell in gefrorenem Zustande bei hohem Vacuum über H_2SO_4 gehalten wurden.

Schebalin: Resultate der Butterkontrolle im Bezirk Smeinogorsk, Gouv. Tomsk und in der Provinz Semipalatinsk (Sibirien). — Autoref. im Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 357 u. 487. (L.)

Serger, H.: Die chemischen Konservierungsmittel. — Chem.-Ztg. 1914, **38**, 354—356 u. 370—372. — Aus der Arbeit ist zu erwähnen, daß ein Zusatz von 0,03 % reiner Zimtsäure die Schimmelbildung in Margarine und Butter verhinderte, ebenso konnte Milch und Rahm durch geringe Beigaben für längere Zeit haltbar gemacht werden.

Spieckermann, A.: Die Zersetzung der Fette durch höhere Pilze. II. Der Abbau der Fettsäuren. — Ztschr. Unters. Nahr. u. Genußm. 1914, **27**, 83—113. (L.)

Suwelack, Richard: Herstellung einer längere Zeit haltbaren Buttermilch. — D. R. P. 273628 vom 30./1. 1913; ref. Chem.-Ztg. Rep. 1914, **38**, 307. — Die Buttermilch wird auf mindestens 85° erhitzt, bei 250 Atm. Druck homogenisiert und in sterilen Gefäßen aufbewahrt.

Vieth: Zusammensetzung Hannoveranischer Butter. — Jahresber. d. Milchwsch. Inst. Hameln 1913; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 297 u. 298. (L.)

Wolff, A.: Prüfung des Molkereisalzes. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 545—551. — Bakteriologische Untersuchungen. (L.)

Über die Zusammensetzung der niederländischen Butter, herstammend aus den der Staatskontrolle unterstellten Molkereien. Januar 1913 bis Juni 1914. — Im Haag, Gebr. J. u. H. van Langenhuysen, 1913 u. 1914; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 833 u. **28**, 458.

---

3. Käse.

Studien über Chymosin- und Pepsinwirkung. I. Mittl. Die Gerinnungsgeschwindigkeit als Maß der Chymosinmenge. — Von **Olaf Hammarsten.**[1]) — Nach Versuchen mit neutralen und sauren Kalbsmageninfusionen ist die Frage, ob die Gerinnung der Milch bei niedriger Temperatur dem Zeitgesetze ebenso gut oder besser folgt als bei Bruttemperatur, entschieden zu verneinen. Die bei niedrigerer Temperatur beobachteten Gerinnungszeiten geben daher kein sichereres Maß der Enzymmenge als die bei Bruttemperatur beobachteten. Es ist richtig, daß die bei Bruttemperatur und Gegenwart von nur sehr kleinen Enzymmengen beobachteten Gerinnungszeiten zu fehlerhaften Schlüssen bezüglich des

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **92**, 119—143.

Enzymgehalts führen können, doch können die bei niedriger Temperatur beobachteten Zeiten noch viel größere Fehler veranlassen. Der Vf. konnte bei frischen normalen Infusionen nicht bestätigen, daß eine enzymarme Lösung bei niedriger Temperatur sogar absolut rascher als bei höherer die Gerinnung hervorrufen kann. Ohne Ausnahme wurde beobachtet, daß die verdünnten Infusionen bei niedrigerer Temperatur, insbesondere bei 20°, relativ viel kräftiger wirken als bei Bruttemperatur. Eine befriedigende Erklärung ist hierfür nicht zu geben.

Die Wirkungsbedingungen des Labferments. Von **L. Michaelis** und **A. Mendelssohn.**[1]) — Nach den Untersuchungen der Vff. wird das Optimum der Säurefällung des Caseins, das in einer Lösung oder in der Milch wie früher[2]) gefunden bei der H-Ionenconcentration $2{,}5 \cdot 10^{-5}$ liegt, durch Kalkgegenwart deutlich nach der sauren Seite zu verschoben und unschärfer (etwa $3 \cdot 10^{-4}$). Das Optimum der Labfällung des Caseins bei Gegenwart von Ca liegt etwa zwischen $[H^{\cdot}] = 4 \cdot 10^{-7}$ und $1 \cdot 10^{-6}$, es ist nicht mit Sicherheit genauer einzuengen; sicher aber fällt eine H-Concentration von etwa $3 \cdot 10^{-6}$ einerseits und $1 \cdot 10^{-7}$ anderseits schon außerhalb der optimalen Zone. Zwischen den beiden Optima findet sich also eine Zone (10^{-6} bis 10^{-5}), in der das Casein weder durch Lab noch durch Säure optimal gefällt wird. Die Labwirkung ist daher nicht eine Verbreiterung der Zone der allgemeinen Säurewirkung, sondern eine specifische Wirkung; auch ist das $Ca^{\cdot\cdot}$ für die Labwirkung durch vermehrte $H^{\cdot}$-Ionen nicht ersetzbar.

Die Reaktion des Labextraktes auf Casein. Von **A. W. Bosworth.**[3]) — Die Coagulierung durch Labextrakt ist nach dem Vf. die Folge einer Löslichkeitsänderung, ein secundärer Vorgang. Die fällungshindernde Wirkung der NH_4-, K- und Na-Salze kann man dahin auffassen, daß eine doppelte Umsetzung stattfindet, wobei das Calciumcaseinat in das Caseinat der genannten Basen übergeführt wird. Durch Zusatz von Labextrakt werden diese in lösliches Paracaseinat übergeführt.

Mitteilungen über einige weitere Experimente über das Ausflocken von Caseinogenlösungen. Von **Samuel Barnett Schryver.**[4]) — Durch Pepsin dargestelltes Casein flockt anders aus als durch Einwirkung von Wasser bei 37° oder von 0,1 procent. Essigsäure bei Zimmertemperatur auf Caseinogen dargestelltes „Metacaseinogen". Es konnte bestätigt werden, daß das durch Pepsin erhaltene Casein über die Hälfte Caseinogen enthält. Die Wirksamkeit des Pankreatins ist im Gegensatz zu der des Pepsins nur in Gegenwart von leichtlöslichen Ca-Salzen möglich. Es ist aber schon unter Bedingungen wirksam, wo Ca-Salze allein versagen, z. B. bei Gegenwart von Milchserum. Das Casein der Pepsinausflockung ist doppelt so leicht löslich in halbgesättigtem Kalkwasser als das der Pankreatinausflockung. Derartige Lösungen sind wasserklar. Die Caseine sind offenbar im Gegensatz zu den Metacaseinogenen Verbindungen von Protein und Enzym.

Der Einfluß des Fettgehaltes der Milch auf ihre Labungsgeschwindigkeit. Von **Alois Kreidl** und **Emil Lenk.**[5]) — Die Vff. zeigen

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 315—328. (Berlin, Biol. Labor. d. städt. Krankenhauses am Urban.) — [2]) P. Rona u. L. Michaelis; Biochem. Ztschr. 1910, **28**, 193. — [3]) New York Agric. Exper. Stat. 1913. Techn. Bull. 31; ref. Chem.-Zeit. Rep. 1914, **38**, 218. — [4]) Biochem. Journ. **7**, 568—575 (Cancer Hospital, London); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1297; vgl. dies. Jahresber. 1913, 375. — [5]) Biochem. Ztschr. **63**, 151—155. (Wien, Physiol. Inst. d. Univ.)

unter Verwendung von 5 aus einer niederösterreichischen Molkerei stammenden Milcharten (Magermilch mit 1%, Vollmilch mit rund 3%, Rahm mit rund 10, 16 und 30% Fett), daß die Labungsgeschwindigkeit einer Milch (die Proben wurden stets zu 50% mit Wasser verdünnt) von ihrem Fettgehalt abhängt, daß sie um so später labt, je fettreicher sie ist, und daß auch bei der Verwendung gleicher Milcharten die Labungszeit trotz gleicher Versuchsbedingungen doch nicht konstant ist, was man nach dem Zeitgesetz verlangen könnte. Es müssen außer dem Fett noch andere Factoren, die täglich variieren, auf die Labungszeit einen Einfluß haben, ohne daß die mit dem Fettgehalt konstante Zunahme der Labungzzeiten beeinträchtigt wird.

Fettgehalt der Trockenmasse bei Käsen aus demselben Bruch. Von **Hittcher.**[1]) — Aus dem gleichen Bruch gefertigte, frische ungesalzene unreife Tilsiterkäse enthielten in der Trockensubstanz im Mittel 46,80% Fett. Der Fettgehalt schwankte bei 20 Stück zwischen 44,00 und 50,68%. Es ist daher auch bei sorgfältigem Arbeiten nicht möglich, das Fett auf die einzelnen Käse völlig gleichmäßig zu verteilen.

Untersuchung über die Factoren, welche die Zusammensetzung des Cheddarkäses bestimmen. Teil I. Von **Arthur Geake.**[2]) — Um den Einfluß der Acidität auf die Molken, das Caseinogen und das Casein zu bestimmen, prüfte der Vf. die Löslichkeit von reinem Casein und Caseinogen in organischen Säuren. Er fand, daß bei genügender Einwirkungsdauer ein Maximum erreicht wurde bei einem großen Überschuß von Caseinogen. Die Löslichkeit nimmt mit der Stärke der Säure zu. Casein ist etwas weniger löslich in Fettsäuren als Caseinogen, aber in den meisten Fällen löslicher in den Oxysäuren. Der durch Lab erhaltene Quark wurde von Milch- und Essigsäure schwerer gelöst als der durch Säurecoagulation gewonnene Quark. Der Vf. glaubt, daß die Fermente in ihrer Wirkung durch die Säuren beeinträchtigt werden. Im allgemeinen wird weniger Caseinogen aus dem Quark gelöst als in den Versuchen mit reiner Substanz; die stärkeren, bezw. concentrierteren Säuren waren auch hier wirksamer. Der Vf. ermittelte noch eine Fällungskurve des Caseinogens für NaCl aus milchsauren Lösungen.

Versuche über die Anwendung gereifter Milch bei der Weichkäse-Herstellung. Von **Kurt Teichert.**[3]) — Das durch die Entstehung vieler kleiner Löcher in der Käsemasse gekennzeichnete „Nißlichwerden" zeigt sich besonders bei der Verarbeitung frischer Zentrifugenmilch. Versuche, bei denen einerseits Käse aus 12- und 24stündiger Milch und anderseits aus 12stündiger und frischer Zentrifugenmilch bereitet wurden, ergaben, daß nur im 2. Fall nißliche Käse entstanden. Das Zentrifugieren der älteren Milch hatte die Bildung fehlerhafter Käse nicht zur Folge. Das Reifwerden der Milch, bei dem sowohl die Einwirkung der Milchsäurebakterien auf schädliche Keime als auch die Verminderung des gequollenen Zustandes des Käsestoffes von Bedeutung ist, spielt daher bei der Weichkäserei eine wichtige Rolle. Auch die Ausbeute war bei der

[1]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsst. u. Lehranst. f. Molk.-Wesen zu Königsberg v. 1./4. 1913 bis 31./3. 1914, 5 u. 6. — [2]) Journ. of Agric. Science 1914, **6** [II], 169—178 (Bristol, Biochem. Labor.); vgl. auch S. 352 unter Milch. — [3]) 3. Jahresber. d. Württ. Käserei-Vers.- u. Lehranst. Wangen im Allgäu; Molk.-Zeit. Berlin 1914, **24**, 262 u. 263.

„ausgereiften" Milch größer. Es ist jedoch zu beachten, daß die Milch gut gekühlt wird, nicht überreif wird, wodurch die Käse zu trocken und brüchig werden können, und daß das lange Stehen der Milch in blechernen Gefäßen das Auflösen von Eisen verursachen kann, durch das die reiferen Käse im Schnitt dunkel bis bläulich werden können.

Verarbeitung fehlerhafter Milch. Von **W. Stevenson.**[1]) — Das Auftreten gewisser Fehler im Cheddarkäse veranlaßte, die Milch jeder einzelnen Kuh der Gärprobe zu unterwerfen. Als die nach dem Ergebnis dieser Prüfung nicht ganz einwandfreie Milch sterilisiert und sodann mit der gesunden Rohmilch vermischt wurde, ließ sich das weitere Auftreten des Fehlers vermeiden.

Zur Kenntnis der Biochemie der Käsereifung. Von **Felix Ehrlich** und **Fritz Lange.**[2]) — I. Über das Vorkommen von p-Oxyphenyläthylamin im normalen Käse und seine Bildung durch Milchsäurebakterien. Nach den bisherigen Untersuchungen muß man annehmen, daß das Milcheiweiß bei der Käsereifung durch proteolytische Enzyme der Mikroorganismen zu Albumosen, Peptonen, Polypeptiden und schließlich zu Aminosäuren hydrolysiert wird. Die Aminosäuren werden dann zum großen Teil unter CO_2-Abspaltung in Amine verwandelt oder zu Fettsäuren desamidiert. Um nun zu erforschen, ob sich in fertigen Käseproducten aus Aminosäuren hervorgegangene Alkohole und Oxysäuren vorfinden, haben die Vff. reife Roquefort-, Camembert- und Emmentalerkäse untersucht. Hierbei ließ sich in keinem Falle Tyrosol (p-Oxyphenyläthylalkohol) nachweisen, auch wurden nur Spuren einer die Millon'sche Reaktion gebenden Säure, vermutlich p-Oxyphenylmilchsäure gefunden. Dagegen konnte aus allen Käsearten p-Oxyphenyläthylamin in recht beträchtlichen Mengen isoliert werden. Es kann nur durch CO_2-Abspaltung aus dem Tyrosin durch Mikroorganismen entstanden sein und bildet offenbar einen regelmäßigen Bestandteil des normalen (nicht gefaulten) Käses. Da Fäulnisbakterien für die Aminbildung nicht in Betracht kommen, wurde versucht, aus Käse aminbildende Bakterien zu züchten. Aus einem normalen Emmentaler konnte ein Bakterium isoliert werden, das auf Tyrosinlösungen das Amin erzeugte und mit dem Bacillus casei α Freudenreich identisch zu sein scheint.

Ein experimenteller Beitrag zur Frage der Fettbildung aus Eiweiß bei der Reifung des Käses. Von **Kura Kondo.**[3]) — Ausgedehnte Untersuchungen, bei denen sich der Vf. des Fettbestimmungsverfahrens von Kumagawa-Suto[4]) bediente, haben folgendes ergeben: 1. Bei der Reifung des Käses an der Luft findet stets eine Abnahme des Fettes statt. Diese Abnahme fängt meist nach 10 Tagen der Aufbewahrung an und wird mit der Zeit stärker. Ihr Grad ist bei anscheinend gleichartig zubereiteten Käsen nicht gleich und scheint außer von der Dauer der Aufbewahrung von den physikalischen Eigenschaften des Käses und der Temperatur abzuhängen. 2. Die Fettabnahme beruht darauf, daß sich die Schimmelpilze im Laufe der Aufbewahrung auf der Oberfläche des Käses entwickeln. Die Pilzvegetation beginnt meist nach 10 Tagen der Auf-

[1]) The Journ. of the Board of Agric. **20**, 773—778; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 291. — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **63**, 156—169. (Breslau, Ldwsch.-technol. Inst. d. Univ.) — [3]) Biochem. Ztschr. 1914, **59**, 113—165. (Tokio, Mediz.-chem. Inst. d. Univ.) — [4]) Ebend. 1908, **8**, 272.

bewahrung und nimmt mit der Zeit immer an Intensität zu. Der Grad der Fettabnahme stimmt demnach zeitlich mit dem der Pilzvegetation vollkommen überein. 3. Wurde der Käse mit Paraffin überzogen, so nahm das Fett genau ebenso stark ab, wie beim gewöhnlichen Aufbewahren an der Luft; der Luftsauerstoff gelangt wohl durch die dünne Paraffinhaut zur Oberfläche des Käses, so daß sich die Pilzkeime entwickeln. Wird der Käse jedoch wiederholt ins Paraffinbad getaucht, so wachsen die Pilze nur spärlich und der Grad der Fettabnahme wird viel geringer. Die Pilzvegetation ließ sich indessen durch die Paraffinbehandlung nicht vollkommen verhindern. 4. Der Reifungsprozeß des Käses und die Fettabnahme sind voneinander unabhängig. Die Reifung des Käses vollzieht sich ebensogut bei Abwesenheit von Luftsauerstoff, wie in der freien Luft: eine Fettabnahme findet dabei aber nicht statt. Wurde die Luft im Aufbewahrungsraume durch CO_2 oder H_2 verdrängt, so wachsen weder die Pilze noch nimmt das Fett ab. 5. Da die Menge des fällbaren N mit der Dauer der Aufbewahrung auf Kosten des nichtfällbaren N immer zunimmt, gleichgültig ob der Käse in Luft, CO_2 oder H_2 aufbewahrt wird, so ergiebt sich, daß der oben mitgeteilte Schluß für die Reifung des Käses, soweit ihr Grad durch die Caseinspaltung in fällbaren und nichtfällbaren N gekennzeichnet wird, berechtigt ist. 6. Ferner ergiebt sich, daß zum Reifungsproceß des Käses eine Beteiligung der Aeroben durchaus entbehrlich ist. 7. Die Ausbeute des Ätherextraktes, die des Petrolätherextraktes desselben sowie die der freien Fettsäuren bei der Verseifung haben nach der Reifung im Vergleich mit denen des Ausgangsmaterials durchweg um 2—3 % zugenommen, während die Menge, die durch die Verseifung der genannten Extrakte gewonnenen freien Fettsäuren, sowie die Summe dieser und der im Käserückstand nach der Extraktion um ein paar Procente abgenommen haben. Die Zunahme des Ätherextraktes nach der Reifung erklärt sich durch die Vermehrung des Nichtfettätherextraktes, wie Milchsäure und anderer organischer Säuren, infolge der fermentativen Wirkung. Auch die Vermehrung der freien Fettsäuren nach der Reifung läßt sich ohne Schwierigkeit auf die fermentative Spaltung des Neutralfettes zurückführen. Der Vf. betont schließlich, daß sich das Fett bei der Reifung des Käses unter keinen Umständen vermehrt, geschweige denn aus Eiweiß neubildet.

Beiträge zur Chemie des Cheddarkäses. Von **M. Nierenstein.**[1]) — Im englischen Cheddarkäse, der sich besonders in den späten Reifungsstadien abweichend verhält, werden wie im Emmentaler Caseoglutin und Tyrocasein gefunden. Aus einem 4 Jahre alten Käse wurden Glycin, Alanin, Valin, Leucin, Isoleucin, Phenylalanin, Tyrosin, Serin, Glutaminsäure, Tryptophan, Lysin, Aminobuttersäure, Aminovaleriansäure isoliert. Arginin und Polypeptide wurden vergeblich gesucht. Putrescin, Cadaverin und wahrscheinlich auch Brieger's Diamin waren nachweisbar.

Geschmack von Roquefortkäse. Von **James N. Currie.**[2]) — Die beim Reifen des Roquefortkäses stattfindende Fetthydrolyse wird hauptsächlich durch eine von Penicillium roqueforti erzeugte Lipase bewirkt.

[1]) Journ. Agric. Science 4, 225—244; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 42, 90 (Löhnis). — [2]) Journ. of Agric. Research 2, 1—14. (Bur. of Animal Ind.)

Dabei entstehen freie wie gebundene Säuren des Milchfettes. Hiervon haben Capron-, Capryl- und Caprinsäure und ihre rasch hydrolysierbaren Salze einen beißenden Geschmack. Sie sind schuld an der charakteristischen brennenden Wirkung des Roqueforts auf Zunge und Gaumen.

Zusammensetzung des Fettes von Roquefortkäsen. Von **James N. Currie.** [1]) — Bei der Untersuchung von Fettproben, die aus 4 typischen Roquefortkäsen gewonnen und von freien Säuren nahezu befreit wurden, wurde gefunden, daß die Unterschiede zwischen dem Roquefortfett und Kuhmilchfett nicht groß genug sind, um die ausschließliche Verwendung von Schafmilch bei der Herstellung des Käses zu verbürgen. Es ergab sich jedoch, daß ein importierter Käse, der ganz oder hauptsächlich aus Schafmilch bereitet ist, den scharfen Geschmack des Roquefort in stärkerem Grade aufweist als ein aus Kuhmilch hergestellter Käse des gleichen Reifestadiums.

Die Reifung der Schimmelkäse und die Fermente, die in ihnen vorherrschen. Von **P. Mazé.** [2]) — Der Quark bedeckt sich zunächst mit Mycodermen und Oidiumarten; die Schimmelpilze überziehen erst später die Oberfläche. Anfangs überwiegt die Mycoderma und bildet einen dicken Überzug, der sich mit dem Auftreten des Oidiums und der Pilze ändert. Mycoderma und Oidium bewirken chemische Änderungen im Quark, auch bildet sich Äthylacetat. Der Schimmel bringt dies Aroma zum Verschwinden. Die genannten Organismen zerstören die Milchsäure, die Lactose, die Essigsäure und die aromatischen Stoffe. Darnach werden Casein oder Fett angegriffen. Um diese Fermentation zu hemmen, trocknet man die Käse oder begünstigt die entgegengesetzt wirkenden Mikroorganismen, das sind die charakteristischen Erzeuger des roten Farbstoffes beim Camembert, Brie, Coulommiers. Diese Fermente (ferments du „rouge") leben von den Zersetzungsproducten des Caseins und überwuchern endlich die künstliche Verschimmelung der Käse. Sie entwickeln sich im alkalischen Nährboden und nehmen an der Reifung nicht teil. Es gibt mehrere Arten. Sie bilden NH_3, erzeugen nur wenig Casease und schützen den Käse vor dem Auslaufen.

Die Bakteriologie des Käses vom Emmental-Typus. Von **E. E. Eldredge** und **L. A. Rogers.** [3]) — Die an normalen Käsen des Schweizer Bezirks von Wisconsin durchgeführten Untersuchungen haben ergeben: Die jungen Käse enthalten fast ausschließlich Kurzstäbchen. Sie nehmen langsam ab, während sich die Langstäbchen kräftig vermehren. Nach etwa 6 bis 8 Wochen sind die beiden Arten in nahezu gleicher Zahl vorhanden. Ist die Reifungsperiode beendet, so besteht die Flora fast ganz aus Langstäbchen. Kokken erscheinen zeitweilig in geringer Zahl in den früheren Reifungsstadien. Ein Käse aus einer Milch, die unter gewöhnlichen Umständen zu keiner normalen Reife führte, wurde mit Kulturen von Bac. bulgaricus und einer Kultur geimpft, die durch Impfung von Molken mit einem Käse guter Beschaffenheit erhalten wurde. In der Bakterienflora

[1]) Journ. of Agric. Research 1914, 2, 429—434. (Washington, Bur. of Anim. Ind., Molk.-Abt.) — [2]) Journ. d'agricult. prat. 1914, **78**, 44—47; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 274 (Kufferath). — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 5—21. (U. S. Dept. of Agric., Bur. of Animal Ind., Labor. d. Molk.-Abt.)

dieses Käses erschienen die Langstäbchen bis zur praktischen Beendigung des Reifens nicht. Die Propionsäurebakterien von Freudenreich und Jensen wurden in den Wisconsin-Käsen nicht gefunden, traten aber in dem erwähnten geimpften Käse in kleiner Zahl auf. Nach vorläufigen Impfversuchen lassen sich normale Käse von ausgezeichneter Beschaffenheit durch Zugabe von Reinkulturen zur Milch gewinnen.

Die Mikroflora des Liptauer Käses und ihre Rolle beim Reifen und Scharfwerden desselben. Von **O. Gratz** und **K. Vas.**[1]) — Nach den umfangreichen Untersuchungen der Vff. enthalten die Liptauer Käse eine bunte Flora von Mikroorganismen. Sie wird nicht nur durch die immer recht unreine Schafmilch und das primitiv und oft mit Salzwasser bereitete Naturlab bedingt, sondern auch infolge der bei der Verarbeitung der Gomolyakäse zu Liptauer eintretenden, nachträglichen Infection durch Rindenteile, Salz, Salzwasser, Knetwalzen, Luft usw. Diese accidentelle Flora ist äußerst inkonstant und verschwindet schnell aus dem Käse. Die Hauptflora bilden die Milchsäurebakterien, insbesondere Bact. casei, wenn ihre Zahl auch durch die accidentelle Flora etwas herabgedrückt wird. Von der Zeit der Bereitung des Liptauer an vermehren sich die Mikroben nicht mehr, vielmehr nehmen die Keime in der ersten Zeit äußerst rasch, später langsam ab; am schnellsten verschwindet die accidentelle Flora, während sich Bact. casei und die sporenbildenden Bakterien am längsten halten. An der Reifung des Liptauer kann daher die accidentelle Flora, sofern sie den Käsebestandteilen gegenüber nicht indifferent ist, kaum beteiligt sein; soweit es sich um Anaeroben handelt, stiften sie nur Schaden an. Außer dem Labe und den Milchsäurebakterien sind vielleicht nur die Sproßpilze von Bedeutung, doch beteiligen sich bei der üblichen Bereitungsweise die Enzyme der Rindenflora (Oidium lactis) als wichtiger Reifungsfactor. Die zum „Scharfwerden" führende Fettspaltung wird weder durch die Tätigkeit fettspaltender Bakterien oder Sporenpilze noch durch autolysierte Mycelteile bezw. Oidien des Oidium lactis hervorgerufen. Dagegen dringt die Lipase, die das auf dem Gomolyakäse reichlich gedeihende Oidium ausscheidet, unter die äußerste Rinde des Käses ein; die starke Fettspaltung einzelner Käse wird durch die nur oberflächlich geübte Entfernung der Lipase-reichen Außenteile bedingt. Eine Buttersäuregärung scheint, wenn sie überhaupt möglich ist, dem „Scharfwerden" nur als seltene Ausnahme zugrunde zu liegen. In allen Käsen findet ein mit mehr oder weniger heftiger Gasbildung einhergehender Proceß statt. Die Käse mit starker Fettspaltung erhalten mit der Zeit eine trockene, lose, bröcklige Konsistenz und eine blaßorange Farbe; die große Menge flüchtiger Fettsäuren hindert ihr Verschimmeln selbst in offenen Gefäßen. Die nicht scharfen Käse bleiben mehr oder weniger unverändert oder werden klebrig und beginnen leicht zu schimmeln; ein meist auch auftretender H_2S-Geruch verschwindet durch einmaliges Kneten leicht und schnell. Für die praktische Bereitung ergiebt sich, daß das Scharfwerden des Liptauers verhindert werden kann, wenn man die äußeren, an lipolytischen Enzymen reichen Teile sorgfältiger, als es bisher geschieht, entfernt.

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 481—545 (Milchw. Versuchsst. Magyaróvár) u. Kisérletügyi Közlemények **17**, 347—394 u. 635—644; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. **5**, 1834.

Die Wirkung von Bacillus bulgaricus auf die Unterdrückung von Gasgärungen bei der Käsebereitung. Von **C. F. Doane.**[1]) — Reinkulturen von B. bulgaricus können mit Erfolg zur Verhütung von unerwünschten Gärungen bei der Herstellung von Schweizerkäse benutzt werden. Die einzelnen Rassen scheinen unabhängig von ihrem Säurebildungsvermögen verschieden wirksam zu sein, da in einem Fall 1 % einer Molkenkultur, im andern Fall 3 % erforderlich waren. Ein Einfluß der Bulgaricuskultur auf die Augenbildung, das Aroma und die Konsistenz wurde nicht beobachtet. Es ist anzunehmen, daß eine geeignete Verwendung von Bulgaricuskulturen die Gewinnung guter und gleichmäßiger Schweizerkäse während des ganzen Jahres sicher stellen wird.

Über die Reifung des Neufchâteler Käses. Von **O. Laxa.**[2]) — Der Vf. kommt zu folgenden Ergebnissen: Der Neufchâteler Käse bildet seiner Reifung nach einen Übergang zwischen dem Brie- und Camembert-Käse. Bei diesen Käsen verläuft die Reifung von der Oberfläche nach innen. Es kommt zu einer allmählichen Peptonisation der inneren Masse und in der Oberflächenschicht zu reichlicher Amidbildung. Ammoniak entsteht auch bei diesen Käsesorten in fast gleicher Menge in der ganzen Masse. Der Camembert zeigt die stärkste Zersetzung, die sich in dem hohen Amidgehalt und in dem Gehalt an flüchtigen Säuren äußert, der Briekäse die geringste. Der Neufchâteler Käse ist am trockensten, der Briekäse am feuchtesten. Die Wanderung der Phosphate an die Oberfläche ist bei dem Neufchâteler am deutlichsten, weil dieser am dicksten ist, beim Briekäse seiner geringen Dicke wegen am wenigsten merkbar. Beim Reifen des Neufchâteler tritt fast dieselbe Flora wie beim Camembert- und Briekäse auf, nur ist das Vorkommen der blaugrünen Schimmelpilze bei dem ersteren Käse vereinzelt. Infolge der großen Ähnlichkeit der Mikroflora verläuft die Zersetzung der Käsemasse bei den 3 Sorten sehr ähnlich. In chemischer Hinsicht sind die Veränderungen des Caseins ähnlich wie bei den backsteinförmigen Käsen. Die Zersetzung wird von Aeroben verursacht, die an der Oberfläche des Käses vegetierend dort Enzyme bilden; diese dringen in die inneren Schichten ein und bewirken deren Peptonisation. (Lederle.)

Beitrag über die Veränderungen des Käses während der Reifung unter normalen und anormalen Verhältnissen. Von **W. D. Kooper.**[3]) — Der Vf. weist auf eine Fehlerquelle bei der H_2O-Bestimmung im Käse hin, die dadurch bedingt ist, daß an dem Gewichtsverlust beim Erhitzen auch andere flüchtige Stoffe, wie NH_3, Aromakörper, flüchtige Fettsäuren usw. beteiligt sind. Während am Anfange des Reifungsprocesses der wirkliche und der gefundene Wassergehalt ziemlich genau übereinstimmen, wird bei fortschreitender Reifung der Unterschied zwischen beiden immer größer. — Durch fortlaufende Untersuchungen zweier Käsesorten vom Anfange der Herstellung bis zur völligen Reife, konnte durchgehend eine Abnahme des Säure- und Wassergehaltes und im allgemeinen eine Zunahme des Fettgehaltes beobachtet werden; die Reaktion der Destillate der Wasserbestimmung war bei beiden Käsesorten anfangs schwach sauer,

---

[1]) Soc. of Americ. Bacteriologists (Sitzung v. 31./12 1912 bis 2./1. 1913) u. Science 1913, **38**, 377; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 163 u. 272. — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 387—392. (Prag, Böhm. techn. Hochsch.) — [3]) Ebend. **27**, 322—330. (Leipzig, Wissensch. Labor. von Dr. N. Gerber's Co., G. m. b. H.)

bald aber alkalisch. Ferner wurde beobachtet, daß eine im Laboratorium herangereifte, vorschriftsmäßig aufbewahrte Camembertprobe gegenüber der gleichen jedoch unter normalen Verhältnissen weitergereifte Probe nur eine unbedeutende Wasserabnahme, dagegen eine beträchtliche Zunahme des Fettgehaltes der Trockenmasse zeigte. Der Vf. glaubt, daß die häufigen Unstimmigkeiten in den Untersuchungsergebnissen bei Käse großenteils auf diese Umstände zurückzuführen sind und empfiehlt besonders für den Sommer eine umgehende Untersuchung der eingeschickten Käseproben.

(Lederle.)

Beteiligen sich bei den Hartkäsen die Enzyme der Rindenflora an der Käsestoff- und Fettspaltung des Käseinnern? Von **O. Gratz** und **St. Szanyi.**[1]) — Die Untersuchungen, bei denen die Stickstoffumsetzungen (Bestimmung des H_2O-löslichen, des Zersetzungs- und des Ammoniak-N) und die Fettspaltung (Bestimmung der Säurezahl) der einzelnen Schichten desselben Käses verfolgt wurden, haben ergeben, daß die Enzyme der Rindenflora an der Stickstoff- und Fettspaltung im Käseinnern beim Ovárer und Trappistenkäse nicht beteiligt sein können. Theoretischen Erwägungen zufolge scheint es überhaupt ausgeschlossen, daß Enzyme von der Rinde in das Käseinnere diffundieren können.

Bakterien, die an der Erzeugung des charakteristischen Geschmacks in Käsen des Cheddar-Typus beteiligt sind. Von **Alice C. Evans, E. G. Hastings** und **E. B. Hart.**[2]) — Die in Fortsetzung früherer Studien[3]) ausgeführten Untersuchungen haben hauptsächlich folgendes ergeben: Die Organismen, die im Cheddarkäse ständig in solchen Mengen gefunden werden, daß ihre Mitwirkung beim Reifen anzunehmen ist, gehören 4 Gruppen an und zwar 1. Bact. lactis acidi, 2. B. casei, 3. Streptococcus und 4. Mikrococcus. Jede Gruppe läßt sich auf der Basis des Fermentierungsvermögens in eine Anzahl Varietäten trennen. Die Flora des Käses aus Rohmilch ist veränderlich und enthält alle Varietäten, in die die 4 Gruppen getrennt sind. Die Flora des Käses aus pasteurisierter Milch ist mit Ausnahme der Gruppe des Bact. casei, von der Flora des Säureweckers abhängig. Die Gruppe des Bact. casei, zu der auch die Bulgaricus-Arten gehören, ist augenscheinlich schuld an dem scharfen Geschmack, der sich im späteren Reifestadium der Käse aus roher und pasteurisierter Milch entwickelt. Wahrscheinlich hält das Wachstum dieser Gruppe während des größeren Teils des Reifens an. Die Wirkung von zwei oder mehr Organismen, die zusammen wachsen, ist nicht gleich der Summe ihrer Einzelwirkung. Sie können zusammen Stoffe angreifen, die sie allein nicht zersetzen, oder eine größere Säuremenge erzeugen, als der Summe der von jedem allein erzeugten Mengen entspricht. Die Organismen der Bact. casei-Gruppe erzeugen, wenn sie pasteurisierter Milch zugegeben werden, im Käse einen sauren Geschmack während des 1. Teils der Reifeperiode. Werden die Organismen der Bact. lactis acidi-Gruppe allein als Säurewecker benutzt, so erhält man beim Käse aus pasteurisierter Milch keinen Cheddargeschmack; höchstens wird von einigen Abarten ein bitterer Geschmack erzeugt. Säurewecker, die sich aus Bact. lactis

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **63**, 436—478. (Magyaróvár, Milchw. Versuchsst.) — [2]) Journ. of Agric. Research 1914, **2**, 167—192. (Washington, Bur. of anim. ind., Molk.-Abt., u. Wisconsin, Ldwsch. Versuchsst.) — [3]) Dies. Jahresber. 1913, 380.

acidi b und Streptococcus b zusammensetzen, verbessern zu pasteurisierter Milch gegeben die Qualität des Käses. Man darf hoffen, Säurewecker zu finden, die den kennzeichnenden Cheddargeschmack bei den Käsen aus pasteurisierter Milch erzeugen.

Beziehungen der Wirkung gewisser Bakterien zum Reifen der Käse vom Cheddar-Typus. Von **E. B. Hart, E. G. Hastings, E. M. Flint** und **Alice C. Evans.**[1]) — Die Vff. haben ihre Untersuchungen (s. vorst. Ref.) auf die Stoffe ausgedehnt, die von den aus Cheddarkäsen isolierten 4 Organismengruppen gebildet werden. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt: 1. Vertreter der Coccus-Gruppen erzeugen in Milchkulturen große Mengen flüchtiger Säuren, besonders Essigsäure. Diese Säuren werden aus Citronensäure, Milchzucker oder Eiweiß gebildet, da die Nährlösung praktisch fettfrei war. Ameisensäure wird nicht gebildet. Da diese Organismen zeitweilig im Käse sehr zahlreich sind, erzeugen sie zweifellos einen großen Teil der während des Reifens entstehenden flüchtigen Fettsäuren. 2. Eine Abart des Streptococcus b bildete verhältnismäßig große Mengen von Alkoholen und Estern — Körper, die am Geschmack des Käses großen Anteil haben. 3. Obwohl eine verdünnte Lösung von Essigsäure und Alkohol durch bloßen Kontakt ohne Bakterieneinwirkung Ester bildet, scheint der Verdünnungsgrad im Käse für diese Art der Esterbildung zu groß zu sein. 4. Milchsäure wird im allgemeinen von den Coccusgruppen nicht erzeugt. 5. Die geprüften Vertreter der Gruppe des Bact. casei bildeten keine Ameisensäure, wohl aber etwas Propion- und viel Essigsäure, sowie eine große Menge von aktiver und racemischer Milchsäure. Sie zerstörten die Citronensäure der Nährlösungen. 6. Käse, die aus chloroformierter frischer Milch bereitet wurden, wiesen keine flüchtigen Fettsäuren auf; die der Milch eigenen Enzyme sind daher nicht imstande, diese Körper in bestimmbarer Menge zu erzeugen. 7. Vertreter der Coccus-, wie die der Bact. casei-Gruppe sind befähigt, NH_3 in Milch zu bilden. 8. Molken und frischer Quark enthalten aktive Milchsäure. Käse, der 1 Tag alt ist, enthält eine Mischung von aktiver und racemischer Milchsäure. 9. Das Verschwinden der aktiven und das Erscheinen der racemischen Säure mag auf Enzymwirkung beruhen, verbunden mit der Wirkung der zur Bildung beider Säurearten befähigten Bakterien. 10. Einige Vertreter der Gruppe des Bact. casei bildeten l-Milchsäure, andere α-Milchsäure aus Milch. Von einer Mischung der beiden Abarten wurde racemische Säure erzeugt. Eine Mischung von B. lactis acidi und eine Links-Milchsäure bildende Art von Bact. casei lieferten racemische und aktive Säure; wahrscheinlich war hieran die länger dauernde Tätigkeit des Bact. casei schuld. 11. Es ist möglich, daß die racemische Säure, die im Käse gefunden wird, in geringem Grade durch Enzymwirkung entsteht, wahrscheinlicher aber ist ihre Erzeugung durch die gemeinsame Wirkung von B. lactis acidi und den Organismen der Casei-Gruppe.

---

[1]) Journ. of Agric. Research 1914, 2, 193—216. (Wisconsin, Ldwsch. Versuchsst., u. Washington, Bur. of anim. ind., Molk.-Abt.)

Literatur.

Barthel, Chr.: Die Rolle des Streptococcus lacticus bei der Käsereifung. — Molk.-Zeit. Berlin 1914, 24, 481 u. 482 (Bericht f. d. 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. Bern); s. dies. Jahresber. 1913, 365. — Den Streptococcen ist wegen ihres Caseinzersetzungsvermögens bei 15—20° größere Bedeutung für die Käsereifung einzuräumen, als bisher geschehen ist.

Besana, C., und Samarani, F.: Méthode de fabrication rationelle du fromage Grana (Parmesan) avec les ferments sélectionnés. — Rev. génér. du lait 1913, 9, 337—345; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 40, 188.

Bleicken: Die Bedeutung der deutschen Weichkäserei. — Bayr. Molk.-Zeit. 1914, 35, 61; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 41, 273. — Zur Bereitung von Weichkäsen nach französischer Art werden die Testikulturen des Hyg. Laboratoriums Berlin-Wilmersdorf empfohlen.

Burri, R.: Der Fettgehalt des Schweizer Emmentalerkäses. — Bericht, erstattet auf dem 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. in Bern; Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 556—558. (L.)

Burri, R.: Eine zu wenig bekannte Eigenschaft des Käses. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 542—544. — Der Vf. erörtert die Bekömmlichkeit des Käses und ihre Ursachen. (L.)

Burri, R., und Kürsteiner, J.: Studien über die zweckmäßigste Käsereilabbereitung. — Ldwsch. Jahrb. d. Schweiz 1913, 27, 402—424 u. Molk.-Zeit. Berlin 1914, 24, 25 u. 26, 37—40, 49—51. — Nach den Vff. spielt das Steinegger'sche Casol weder die Rolle eines Regulators des Säuregrades im Lab, noch fördert es die nützlichen Bakterien im Lab.

Evans, Alice C., und Hastings, E. G.: Die Rolle der Milchsäure bildenden Bakterien bei der Fabrikation und Reifung des Cheddar-Käses. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 396—401. — Zusammenfassender Bericht (erstattet auf dem 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. in Bern) über die Arbeiten der Vff., über die an anderer Stelle berichtet wurde, vgl. auch dies. Jahresber. 1913, 380.

Fascetti, Giuseppe: Über den Fettgehalt in der Trockensubstanz der wichtigsten italienischen Käsesorten des Welthandels. — Bericht, erstattet auf dem 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. in Bern; Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 538 bis 540. (L.)

Fincke, Heinrich: Welche Anforderungen sind an den Fettgehalt von Käse zu stellen? — Ztschr. f. öffentl. Chemie 1913, 19, 430—433; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 283.

Geiger, A.: Käseuntersuchungen. — Jahresber. d. Milchwsch. Unters.-Amts Memmingen 1913, 7—9; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, 28, 107. — Fett- und Trockensubstanzbestimmungen verschiedener Käsesorten.

Harden, Arthur, und Macallum, Archibald Bruce: Über die Einwirkung coagulierender Enzyme auf Caseinogen. — Biochem. Journ. 8, 90—99; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1956. — Aus Caseinogenlösungen durch Ca-Salze ausgefällte und der Einwirkung von Rennin, Trypsin oder dem Enzym der Samen von Withania coagulans ausgesetzte Niederschläge unterscheiden sich nicht nur durch Fällbarkeit und Löslichkeit, sondern auch in ihrer chemischen Zusammensetzung.

Koestler, G.: Der Fettgehalt des Schweizer Emmentalerkäses. — Bericht, erstattet auf dem 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. in Bern; Milchw. Ctrlbl. 1914, 43, 517—525. (L.)

Michaelis, L., und Mendelssohn, A.: Die Wirkungsbedingungen des Pepsins. — Biochem. Ztschr. 1914, 65, 1—15. — Nach den Vff. ist es überflüssig, die bei neutraler oder sehr schwach saurer Reaktion eintretende Verdauung des durch Lab-Pepsinpräparate gefällten Caseins einem besonderen Ferment, der Casease, zuzuschreiben.

Orla-Jensen: Normen betreffend den Fettgehalt dänischer Käsesorten. — Bericht, erstattet auf dem 6. intern. Kongr. f. Milchwsch. in Bern; Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 540—542. (L.)

Peter, A.: Zur Frage der Labbereitung. — Molk.-Zeit. Berlin 1914, 24. 449 u. 450. — Die Erfahrungen des Vf. über „Casol" decken sich mit denen von Burri und Kürsteiner (s. oben).

Peter, A., und Held, J.: Praktische Anleitung zur Fabrikation und Behandlung des Emmentalerkäses. 3. Aufl. Bern, R. J. Wyss, 1914.

Schryver, Samuel Barnett: Bemerkung über die Darstellung von Casein aus Caseinogen. — Biochem. Journ. 8, 152 u. 153; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 993. — Der Vf. wendet sich gegen Harden und Macallum, die ein basisches Caseinogenat benutzt haben. Saure Lösungen, erhalten durch Digerieren von halbgesättigtem Kalkwasser mit überschüssigem Caseinogen, flocken ohne Zusatz eines löslichen Ca-Salzes mit Lab bei Zimmertemperatur aus. Das aus den Flocken dargestellte Casein ist ebenso zusammengesetzt wie Caseinogen, das jedoch in Kalkwasser leichter löslich ist. Der Vf. nimmt an, daß Casein eine Verbindung des Caseinogens mit einem Ferment ist.

Steinegger, R.: Förderung der Lochbildung im Emmentalerkäse. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 57—59. — Der Vf. bespricht sein Verfahren zur Förderung der Lochbildung mittels der Säuremischung „Casolin" sowie dessen praktische Anwendung. (L.)

Vieth: Zusammensetzung von Labpräparaten. — Jahresber. d. Milchwsch. Inst. Hameln 1913; Autoref. Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 298. (L.)

III.

Landwirtschaftliche Nebengewerbe, Gärungserscheinungen.

Referenten:

Th. Dietrich. O. Krug. M. P. Neumann. A. Stift. H. Will.

A. Getreidewesen.

1. Mehl und Brot.

Referent: M. P. Neumann.

Beschaffenheit des Brotgetreides (Roggen und Weizen) auf dem deutschen Markt in den Jahren 1911, 1912 und 1913. Von **A. Ploetz** und **H. Kalning.**[1]) — Die sehr umfangreichen Untersuchungen der Vff. bilden ein wertvolles Nachschlagematerial für alle Fragen, die mit der Bewertung des Brotgetreides zusammenhängen. Es wurde festgestellt bei Roggen und Weizen unter genauer Angabe der Herkunft des Untersuchungsmaterials der Feuchtigkeitsgehalt, das Hektolitergewicht, das Tausendkorngewicht und die stickstoffhaltige Substanz.

Über das Weizen- und Roggenkorn des Ussuri-Landes und des Amur-Gebiets (Ostsibirien). Von **W. A. Uglow.**[2]) — Der Vf. hat eine Reihe von Roggen und Weizen des asiatischen Rußlands untersucht und gibt Mittelzahlen an, welche zeigen, daß die mittlere Zusammensetzung des sibirischen Brotgetreides der des deutschen ziemlich nahe kommt.

Das Getreide des Gebietes von Jakutsk. Von **P. Laschtschenkow.**[3]) — Der Vf. veröffentlicht einiges statistisches Material über die chemische Zusammensetzung des Roggens und Weizens jener Gegenden.

Über die Zusammensetzung des siamesischen Reises. Von **G. Liberti.**[4]) — Seine Reisuntersuchungen führen den Vf. zur Aufstellung folgender Reistypen: I. Körner lang und schmal, $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}} > 3$. II. Körner lang, $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}} < 3$ aber > 2. III. Körner kurz, $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}} > 2$. Die Mehrzahl der siamesischen Reise gehören Typ I an. Das Tausendkorngewicht ist bei I und II 19,2, bei III 22,0. Das hl-Gewicht bei I 81,1, bei II 82,9, bei III 84,3. Die italienischen Reisarten gehören überwiegend zu Typ III; sie sind dem siamesischen meist überlegen.

Die Getreideernte 1913 (im Lichte der Typenkonferenz). Von **J. Buchwald** u. **A. Ploetz.**[5]) — Die in der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung jährlich herzustellenden Mehlausfuhrtypen erfordern eine Getreidemischung, die dem wahren Durchschnitt der Jahresernte möglichst entspricht. Die Feststellung dieser Durchschnittsbeschaffenheit erfolgt in einer Konferenz, die in der genannten Versuchsanstalt stattfindet, und in der die voraufgegangenen Untersuchungen der Versuchsanstalt das grundlegende Material

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 233. — [2]) Sonderdr. a. d. Labor. d. kriegs-sanitären wissenschaftl. Comitees in St. Petersburg; Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 113. — [3]) Ebend. 176; ref. n Sonderdr., russisch. — [4]) Ann. Staz. Chim. agrar. sperim. Rom 1913, Ser. II, Bd. VI. — [5]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 1.

bilden. Die Vff. berichten über den Verlauf dieser Konferenz i. J. 1913, die also die Mehltypen für das Jahr 1914 beratet.

Der Einfluß der Umgebung auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Weizens. Von **J. A. Le Clerc** und **P. A. Yoder.**[1]) — Die Vff. haben bei ihren Anbauversuchen nicht nur die Umgebung dadurch verändert, daß sie ein und dieselbe Sorte an verschiedenen Orten anbauten, sondern auch die Böden der verschiedenen Orte austauschten. Aus allen Versuchen geht nun mit Sicherheit hervor, daß das Klima einen viel größeren Einfluß auf die chemische Zusammensetzung des Weizens hat als der Boden oder die Düngung. Die künstlichen Düngemittel, wie selbst der Salpeter, haben nur einen sehr geringen Einfluß auf den Proteingehalt gezeigt und ebenso verhielt es sich mit dem Phosphorsäuregehalt. Weit mehr hat sich das Klima geäußert. Die Versuche zeigen, daß das Klima selbst die erblichen Eigenschaften der Weizensorten verwischen kann.

Über den physiologischen Zustand des Weizenkornes. Der Einfluß von Feuchtigkeit und Wärme auf die chemische Zusammensetzung und die Backfähigkeit der Mahlproducte. Von **K. Budai-Bauer.**[2]) — Die Backfähigkeit des Weizens hängt von seinem jeweiligen physiologischen Zustand ab, der wiederum von Wärme und Feuchtigkeit bestimmt wird. Die Definition und Bestimmungsmethode der enzymatischen Vorgänge ist zu erstreben. In dem Zuckerbildungsvermögen und der proteolytischen Kraft hat man bereits jetzt Anhaltspunkte.

Weichverfahren für Getreide, Sämereien und Pilze unter Zufuhr von Nährsalzen. Von **P. Dreverhoff.**[3]) — Der Vf. schlägt vor, dem Weichwasser nacheinander Säuren und Laugen von Nährsalzen zuzusetzen. Die Bildung der Salze erfolgt dann im Inneren des Kornes.

Verfahren zum Zerkleinern von Futtergetreide zu Futterschrot. Von **H. Backhaus.**[4]) — Bei dem Verfahren wird die getrennte Vermahlung von Schalen und Kernen beibehalten, aber nicht eine wahllose Vermischung der beiden Mahlerzeugnisse zur Erzielung eines einzigen Futterschrotes vorgenommen, sondern es wird durch Abscheidung des aus den Reinigungsmaschinen kommenden Abfalls, sowie desjenigen von den gesiebten Schalen und abgesichteten Guts und durch nur teilweise Zufügung der gemahlenen Schalen zu den gemahlenen Kernen eine erste Sorte erzeugt, während aus den Rückständen sowie der Hauptmenge der gemahlenen Schalen und nur aus einem Bruchteil des Kernmehls eine zweite Sorte gebildet wird. Das Futterschrot erster Sorte übertrifft die bisher auf diesem Gebiete hervorgebrachten Schrote an Güte auffällig. Außerdem gelingt es durch das Verfahren, die bisher entfallenen, schlecht oder unwirtschaftlich verwertbaren Rückstände infolge der Zufügung des Hauptteils der Schalen und eines Bruchteils des Kernmehls zu einem ebenfalls gut verkaufbaren Erzeugnis zu verwerten. Diese zweite Sorte besitzt ebenfalls noch einen Nährwert, der dem des gewöhnlichen Futterschrots annähernd gleichkommt. Eine Untersuchung hat ergeben, daß zwar der Rohfasergehalt doppelt so groß ist wie bei gewöhnlichem Gerstenschrot, daß dafür aber der Gehalt an Protein und Fett rund 8 % höher ist, so daß der größere Rohfasergehalt wieder ausgeglichen wird.

---

[1]) Sonderdr. a. d. Labor. f. Pflanzenchemie, Washington; ref. Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 108. — [2]) Sitzungsber. d. III. math.-naturw. Klasse d. Akad. Budapest. 1913. — [3]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 176. — [4]) Ebend. 145.

Beitrag zum Studium der Maiszersetzung. Von **C. L. Alsberg** und **O. F. Black.**[1]) — Von sechs auf Mais angetroffenen Schimmelpilzarten haben die Vff. zwei, Penicillium puberulum und stoloniferum, untersucht. Puberulum bildet eine giftige Säure (Penicillsäure) der Zusammensetzung $C_8H_{10}O_4$, diese entwickelt sich reichlicher bei Luftabschluß und auf saurem Substrat. Stoloniferum liefert eine ungiftige Phenolsäure der Zusammensetzung $C_{12}H_{20}O_6$, die Mycophenolsäure.

Über die Trocknung des feuchten Weizens. Von **K. Budai-Bauer.**[2]) Der Vf. bestätigt durch seine Untersuchungen folgende Erfahrungen: Durch Temperaturen von 45° C. wird der Weizen in seiner Beschaffenheit nicht verändert; der Kleber behält seine Konsistenz, die löslichen Eiweißverbindungen werden nicht coaguliert. Bei der künstlichen Trocknung feuchten Weizens kann man daher Temperaturen wählen, bei denen das Korn bis 45° C. erwärmt wird. Stärkere Erwärmung kann und wird meist die Backfähigkeit des Weizens benachteiligen.

Verfahren und Vorrichtung zur Wiederbrauchbarmachung beschädigter Vegetabilien, z. B. von Hülsenfrüchten, Getreidearten usw. Von **J. Frahm** und **Chr. Möller.**[3]) — Gemäß vorliegender Erfindung werden die Vegetabilien zunächst der Einwirkung von überhitztem Dampf und hierauf von Ameisensäure in gasförmigem Zustand ausgesetzt, worauf die Ameisensäure durch aus Alkalilösungen entwickelte Dämpfe neutralisiert und das Product in bekannter Weise getrocknet wird. — Die einzelnen Maßnahmen des Verfahrens haben für den gleichen oder einen ähnlichen Zweck wohl schon Anwendung gefunden, durch ihre Kombination wird aber eine neue eigenartige Wirkung erreicht. Der wesentliche Fortschritt besteht darin, daß neben der bleichenden und sterilisierenden Wirkung der Ameisensäure unter Fortfall einer etwaigen gesundheitsschädlichen Veränderung des Getreides oder dgl. eine günstige Neutralisation der Ameisensäure erreicht wird und das erhaltene Product infolgedessen wieder zur menschlichen Ernährung benutzt werden kann.

Wiederbrauchbarmachung von feuchtem und dumpfem Getreide. Von **C. Beyer.**[4]) — Man bestäubt das zu behandelnde Getreide mit einem Pulvergemisch von Kalk oder Magnesia und einem Bicarbonat, läßt einige Zeit (5 Tage) abstehen und entfernt die Chemikalien mechanisch. Die Oxyde werden in Hydrate übergeführt, indem sie das Wasser des Getreides aufsaugen, sie wirken zugleich desinfizierend. Das Bicarbonat gibt durch die bei der Hydratbildung entstehende Wärme einen Teil der Kohlensäure ab, die ihrerseits zur Bindung der Hydrate dient.

Eine einfache photographische Methode zur Feststellung der Größenverhältnisse von ganzkörnigem oder gemahlenem Getreide, sowie der Maschenweiten von Müllersieben u. dgl. Von **P. Lindner.**[5]) — Der Vf. hat mit bestem Erfolge die Methode der Schattenbildphotographie angewendet, um körnige Stoffe, wie die griffigen Mehle und Grieße und ähnlichen Mahlproducte in ihren Größen- und Zahlenverhältnissen festzulegen. Als Urkunde über die Beschaffenheit eines Mahlproductes kann die Methode wertvolle Dienste leisten.

---

[1]) Sonderdr. Washington; ref. Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 61. — [2]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 57. — [3]) Ebend. 85. — [4] Ebend. 176. — [5] Ebend. 122.

Die Bestimmung des Wassers im Weizen und in dessen Mahlproducten. Von **K. Budai-Bauer.**[1]) — Der Vf. möchte die von Fornet angegebene Schnellmethode zur Wasserbestimmung im Korn dahin erweitert und verbessert sehen, daß der zu untersuchende Stoff in einem Meßgefäß bei 160—170° C. bis zur Gewichtsbeständigkeit getrocknet wird, wobei die Gewichtsveränderungen $^1/_4$ stündlich solange kontrolliert werden, bis die eingetretene Oxydation eine Gewichtssteigerung verursacht.

Zur Methodik der Kleberbestimmung. Von **K. Mohs.**[2]) — Das Auswaschen des Weizenklebers mit der Hand ist recht beschwerlich, wenn es sich um zahlreiche, nacheinander auszuführende Kleberbestimmungen handelt. Der Vf. hat als erster einen brauchbaren Apparat für diese Arbeit entworfen, der durch Kuppelung mit einem kleinen Motor ganz selbsttätig arbeitet. Der Weizenteig wird unter ständigem Wasserzufluß mit einer Gummiwalze geknetet; die Stärke läuft durch eine mit Sieb geschützte Öffnung ab.

Ist die jetzt stattfindende Vergällung von Kleie noch zeitgemäß? Von **J. Buchwald.**[3]) — Der Vf. stellt folgendes fest: Für die Beurteilung der Kleie im Zollverfahren sollte der Aschengehalt allein nicht mehr maßgebend sein. Nur das Siebverfahren des Vf. ist zuverlässig. Der Mehlgehalt der Kleien müßte auf Grund bestimmter, bei Roggen wenigstens dem 65sten, bei Weizen wenigstens dem 75sten Ausbeuteprocent entsprechender Mehltypen erfolgen. Als zollfrei wäre eine Kleie anzusprechen, wenn das in ihr enthaltene Mehl geringer ist als die Mehltype oder wenn bei gleicher und besserer Beschaffenheit der Gehalt hieran 8—10% nicht übersteigt; bei höherem, 20—25% nicht übersteigendem Gehalt wäre die Kleie erst nach Vergällung zollfrei. Bei noch höherem Mehlgehalt tritt Zollpflichtigkeit ein.

Backfähigkeit der Mehle aus deutschem Weizen. Von **Wolf.**[4]) — Der Vf. kommt zu folgendem Ergebnis: Die Backfähigkeit der deutschen Weizenmehle ist gut. Selbstverständlich läßt sie sich durch Zusatz andersgearteter Weizensorten verbessern. Der deutsche Weizen braucht aber bei richtiger Behandlung mit fremdem nicht vermischt zu werden.

Neues aus der Müllerei, insbesondere über das Naßschäl- und das Humphriesverfahren und über Müllereisichtemaschinen. Von **J. Buchwald.**[5]) — Die Leistung der zurzeit in der Mühlenindustrie gebräuchlichen Schälmaschinen ist hinsichtlich der Schälwirkung verhältnismäßig gering (3—30%). Die Ursache hierfür dürfte in der Wirkungsweise zu suchen sein; das Getreide wird gegen rauhe Flächen geschleudert. Einige neuere Systeme verlassen dieses Prinzip und erzielen weit bessere Ergebnisse (50—75%); so die Schälmaschine „Bombe“ und die Walzenschälmaschine Till. Dort wird das Getreide zwischen schnell umlaufenden Karborundsteinen, die in kurzen Abständen auf einer Welle angebracht sind, hier auf rauhen Schmirgelwalzen, die terrassenartig nebeneinander angeordnet sind, bearbeitet. Noch vollkommener gelingt die Schälwirkung bei der Naßschälerei, bei der Bearbeitung des genetzten oder geweichten Kornes, wie sie Steinmetz schon seit langem empfiehlt. Die Naßschälung bietet überdies noch den Vorteil, daß sie die Regelung des

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 99. — [2]) Ebend. 53. — [3]) Ebend. 80. — [4]) Die Mühle 1913, S. 8. — [5]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 165.

Feuchtigkeitsgehaltes im Korn ermöglicht. Daß dieser eine große Rolle in der Müllereitechnik spielt, ist bekannt. So ist durch das Humphries-Verfahren sogar ein Weg geschaffen, um die Vermahlungszwischenproducte zu netzen. Das Verfahren hat für die Vermahlung sehr trocknen Weizens, wie er häufig vom Ausland angeliefert wird, sogar eine gewisse Bedeutung. Eine Zukunft hat auch die Reinigung der Zwischenproducte, der Grieße, auf elektrischem Wege, die durch Kraus eingeführt wurde, zu erwarten.[1]) Der Vf. bespricht endlich eine neue Auflösungsmaschine, die Urga, die dazu dient, die Mehlausbeuten zu erhöhen. „Sie besteht aus einem Cylinder, in dem das sich stauende Mahlgut durch eiserne Klauen durcheinander gerieben wird, wodurch eine weitere Zerkleinerung und Ablösung der Mehlkörperteile ohne gleichzeitiges Zerkleinern der Schalenteile verursacht wird."

Mehlmischungen in bäckereitechnischer Beleuchtung. Von **M. P. Neumann.**[2]) — Die Backfähigkeit wird weitgehend durch die Mischung verschiedener Mahlproducte beeinflußt und zwar hat man hierbei zu unterscheiden, die Mischung verschiedener Vermahlungsanteile einer Post, also die verschiedene müllereitechnische Zusammenstellung der Handelsmehle, ferner die Mischung verschiedener Mehle ein und derselben Fruchtart, also die Mischung verschiedener Weizenmehle zu einem Weizenhandelsmehl oder verschiedener Roggenmehle zu einem Roggenhandelsmehl und endlich die Mischung von Mehl verschiedener Fruchtarten, wie z. B. der Zusatz von Roggenmehl zu Weizenmehl und Weizenmehl zu Roggenmehl. Alle diese Mehlmischungen können aber dann nur einen Vorteil bieten, wenn sie nicht kritiklos, sondern von Fall zu Fall sachgemäß vorgenommen werden. Was die letzte Art der Mischung anbetrifft, so spielt sie in das Gebiet der Nahrungsmittelkontrolle über, da es mit Sicherheit noch nicht feststeht, ob solche Mischungen ohne weiteres vorgenommen werden dürfen, ob also Mehle verschiedener Fruchtart, auch wenn sie unter dem Gesichtspunkt der Werterhöhung gemischt werden, unbeanstandet bleiben dürfen. Eine gesetzliche Regelung dieser Frage wäre für die Gewerbe durchaus wünschenswert.

Verfahren zur Herstellung von Maismehl für Brot und Backwaren. Von **E. Simons.**[3]) — Da die im Mais enthaltenen Bitterstoffe nach Angabe des Vf. der Verwendung des Maises in der Bäckerei hinderlich sind, schlägt der Vf. vor, diese Bitterstoffe durch Behandlung des Maises mit Dampf und Beseitigung der sich bildenden Schleim- und Schaummasse zu entfernen.

Verfahren zur Vergrößerung des Umfanges und der Porosität von Getreidekörnern, Stärke und stärkehaltigen Materialien. Von **A. P. Anderson.**[4]) — Zur Erzielung eines voluminösen Kornes, das sich wegen seiner Lockerung zum unmittelbaren Genuß eignet, sind Verfahren bekannt. Sie bestehen darin, daß man Stärkekörner oder anderes stärkehaltiges Material unter Druck bis über den Siedepunkt des Wassers erhitzt und dann den Druck schnell aufhebt. Der Vf. schlägt vor, dieses Ziel durch Anwendung überhitzten Dampfes zu erreichen, und beschreibt ein hierauf bezügliches Verfahren sehr eingehend.

---

[1]) Vgl. dies. Jahresber. 1913, 388. — [2]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6. 161. — [3]) Ebend. 152. — [4]) Ebend. 147.

Die Mikroorganismen in der Müllerei und Bäckerei. Von **W. Herter.**[1]) — Der Vf. bespricht eine Reihe von Mikroorganismen (Schwärze- und Schimmelpilze, Hefen und Bakterien), die auf Getreide, Mehl und Brot zu finden sind und sich für Demonstrationszwecke eignen.

Die Bestimmung von Gliadin oder alkohollöslichem Protein in Weizenmehl. Von **R. Hoagland.**[2]) — Der Vf. arbeitet nach folgender Methode: 2 g Mehl werden 1 Stunde lang mit 100 ccm Alkohol von 50 Gewichtsteilen im Apparat geschüttelt; nach 10 Minuten langem Zentrifugieren wird ein aliquoter Teil abgehebert und nach Kjeldahl verarbeitet.

Die löslichen Stickstoffsubstanzen als Bewertungsmerkmal der Mehle. Von **E. Rousseaux** und **M. Siwt.**[3]) — Die Vff. haben gefunden, daß bei guten Mehlen das Verhältnis von Gesamt-N zu löslichem N ziemlich konstant ist und etwa 5,72 beträgt. Mehle, bei denen das Verhältnis unter 5,2 lag, erwiesen sich als minderwertig und ungeeignet zur Brotbereitung. Die Ermittlung dieser Zahl soll ein besseres Mittel zur Erkennung eines Mehles zu Backzwecken sein, als die anderen bisher hierzu benutzten Kennzeichen.

Über die Bestimmung des Säuregehaltes von Mehl, Grieß und Brot unter Berücksichtigung der Bakterien- und Enzymwirkung. Von **O. Rammstedt.**[4]) — Der Vf. hat die Methoden von Hilger-Günther, Kreis-Arragon, Planchow und Schindler durchgeprüft. Hilger-Günther extrahieren 12 Stunden lang mit absolutem Alkohol und titrieren unter Anwendung von Lackmus mit Baryt. Nach Meinung des Vf. beansprucht die Methode viel Zeit und Mühe; die Säurewerte sollen unwahrscheinlich niedrig sein. Kreis-Arragon digerieren 30 Minuten auf dem kochenden Wasserbad mit H_2O und titrieren mit NaOH unter Anwendung von Phenolphthalein. Der Vf. beanstandet den unscharfen Farbenumschlag und weist auf die mögliche Säurebildung durch Enzymwirkung hin. Planchow schlemmt das Mehl mit Wasser auf und titriert bei besserem Farbenumschlag; auch hier ist nach dem Vf. die Enzymwirkung wahrscheinlich. Schindler extrahiert mit Alkohol 24 Stunden bei Zimmertemperatur, titriert mit alkoholischer KOH mit Phenolphthalein als Indikator. Der Vf. selbst schlägt vor, 30 Minuten mit absolutem Alkohol auszukochen, mit solchem nachzuwaschen und unter Anwendung von Phenolphthalein zu titrieren. Auch der Säuregehalt des Brotes läßt sich so leicht ermitteln.

Zur Säurebestimmung in Mehlen. Von **H. Kreis** und **Ch. Arragon.**[5]) — Die Vff. wenden sich gegen die Kritik O Rammstedt's (s. vorsteh. Referat). Was den ersten Einwand bezüglich der ungenügenden Schärfe des Farbenumschlags anbelangt, meinen die Vff., daß die übereinstimmenden Resultate verschiedener Analytiker dagegen sprechen. Den zweiten Einwand, daß die Resultate nach der Kreis-Arragon'schen Methode infolge von Säurebildung durch Enzyme und Bakterien zu hoch ausfallen, suchen die Vff. auf experimentellem Wege zu widerlegen. — Um die Enzymwirkung sicher auszuschließen, haben die Vff. ihre Methode folgendermaßen

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 143. — [2]) Journ. Ind. and Engin. Chem. 1911, **3**, 838. — [3]) Ann. Chim. anal. 1913, **18**, 224-228. — [4]) Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, 677–680. — [5]) Ebend. **27**, 120.

abgeändert: 10 g Mehl werden mit 50 ccm neutralem Alkohol (95 %) angerührt, sofort darauf mit 100 ccm kochendem Wasser übergossen, während 5 Minuten auf einem Drahtnetz mit Asbestpapier unter Umrühren im Sieden erhalten und dann titriert. Bei dieser Arbeitsweise haben die Verfasser dieselben Resultate erhalten, wie nach ihrem alten Verfahren: infolgedessen ist die Hypothese von einer Säurebildung durch Enzyme oder Bakterien unbegründet. Weiter wird der Beweis geliefert, daß die nach Rammstedt erhaltenen Zahlen viel zu niedrig sind, und zwar sind folgende Versuche angestellt worden: A. Säurebestimmung nach Kreis-Arragon, B. Säurebestimmung nach Rammstedt, C. Behandlung des nach Rammstedt erhaltenen Rückstandes nach Kreis-Arragon. Dabei hat sich ein Säuregrad ergeben bei A von 3,1, bei B von 0,9, bei C von 2,1. Das heißt, wenn man die im mit Alkohol behandelten Rückstand zurückgebliebene Säure zu der Rammstedt'schen Zahl addiert, erhält man fast denselben Säuregrad, wie bei der Kreis-Arragon'schen Methode.

Über die Farbe des Mehles und ein Verfahren, diese durch Lösen in Petroläther zu bestimmen. Von **A. L. Winton.**[1] — Folgendes Verfahren wird vom Vf. empfohlen: man läßt auf 20 g Mehl 100 ccm Petroläther 16 Stunden einwirken, filtriert und vergleicht die Farbe des Filtrates mit 100 ccm einer 0,005 % wäßrigen Kaliumchromatlösung. Die Farbstärke dieser Lösung wird mit 1 bezeichnet. An Hand dieser Methode erhielt der Vf. für ein Weizenmehl folgende Werte:

	frisch	gelagert 10 Wochen	gelagert 20 Wochen	gelagert 30 Wochen
Farbstärke	2,63	2,12	1,36	0,70

Über die Veränderung der Mehlbestandteile beim Backproceß. Chemische Zusammensetzung des Brotes. Von **H. Kalning** und **A. Schleimer.**[2] — Aus den Untersuchungen der Vff. läßt sich folgendes ableiten: Krume und Kruste sind gegenüber dem Mehl verschieden zusammengesetzt, weil durch die Gärung Stoffverluste eintreten und durch den Backproceß physikalische und chemische Änderungen bedingt sind. — Die größten Unterschiede zwischen den Mehlen und den zugehörigen Gebäcken zeigen sich bei den Kohlehydraten, und zwar enthalten die Mehle mehr Stärke und weniger Zucker als die Brote. Der Mehrgehalt der Brote an Protein, Fett und Asche dürfte hauptsächlich auf die Zusätze von Hefe, Kochsalz usw. zurückzuführen sein. — Die Hauptunterschiede zwischen Krume und Kruste kommen in der Veränderung der Kohlehydrate zum Ausdruck. In der Kruste, also bei höherer Temperatur, erfolgt eine weitergehende Dextrinierung der Stärke und damit ist verbunden eine erhöhte Extraktausbeute. Diese Veränderungen sind durch die Höhe der Temperatur wesentlich beeinflußt.

Die Verwendung der Kartoffel und ihrer Erzeugnisse (Flocken, Walzmehl, Stärke) bei der Brotbereitung. Von **M. P. Neumann** und **A. Fornet.**[3] — Die Verwendung der Kartoffel zur Brotbereitung ist altbekannt und in manchen Gegenden Deutschlands allgemein gebräuchlich. Die Streckung unserer Brotmehlbestände durch Kartoffel während der Kriegszeit hat ihre Verwendung zur Pflicht machen lassen und der Zu-

---

[1]) Bureau of Chemistry, U. S. Dep. of Agric., Bull. 137, 144—148. — [2]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 137. — [3]) Ebend. 193.

satz mußte auch ein entsprechend hoher sein. Daher war es notwendig, den Einfluß größerer Kartoffelmengen auf das Verhalten des Brotteiges zu prüfen und die Arbeitsweise des Bäckers entsprechend abzuändern. Aus den Versuchen der Vff. ergibt sich folgendes: Die verschiedenen Formen, in denen die Kartoffel zur Brotbereitung verwendet wird, lassen sich hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Brotteig in 2 Reihen bringen, die sich je nachdem, ob verkleisterte oder unverkleisterte Stärke vorhanden ist, verschieden verhalten. Die eine Reihe umfaßt die rohe geriebene Kartoffel, die aus roher Kartoffel hergestellten Trockenerzeugnisse und die Kartoffelstärke (unverkleisterte Stärke), die andere Reihe umfaßt Kartoffelflocken und das Kartoffelwalzmehl. Walzmehl und Flocken nehmen begierig Wasser auf, quellen aber nicht nach, so daß die Teige leicht zu weich gehalten werden, nachlassen, breitstehen und feuchte Gebäcke ergeben. Die Anweisung muß also lauten: feste Teige, möglichst knappe Gare, nicht zu heißer Ofen. Die Erzeugnisse der anderen Reihe mit unverkleisterter Stärke nehmen nicht so begierig Wasser auf, quellen aber nach, der Teig muß daher weich gehalten werden und kräftig angären. Am vorteilhaftesten ist es zum Ausgleich der entgegengesetzten Eigenschaften, die Erzeugnisse der 2 Kategorien gemischt zu verwenden, also etwa Kartoffelwalzmehl und Stärke zu gleichen Teilen, oder in dem Verhältnis 7 : 3. Bei den dunklen Schwarzbroten wäre die Stärke überhaupt vorzuziehen. Die Zusätze an Kartoffel sollten zunächst nur geringe sein und allmählich gesteigert werden, damit sich der Bäcker an die kartoffelhaltigen Teige und deren Eigenart gewöhnt.

Verfahren zur Herstellung einer kohlehydratarmen Backware. Von **P. Bergell.**[1]) — Man hat schon verschiedene eiweißhaltige Stoffe, z. B. Casein oder aus entfetteten Getreidekeimen erhaltene Producte, unter Zufügung von Kleber zur Herstellung derartiger Gebäcke benutzt. Diese Zusätze haben die Bedeutung reiner Füllmittel für den Kleber, ohne die Backfähigkeit zu erhöhen. Es wurde nun gefunden, daß das von Fett und dem größten Teil des Lezithins befreite Protein des Eigelbs, d. h. der bei der Lezithinfabrikation aus Eigelb erhaltene Rückstand, nicht nur als Füllmittel dient, sondern eine Backfähigkeit besonderer Art zeigt. Es gelingt aus dem Rückstande, Kleber und sehr geringen Mengen Mehl oder Kleie unter Verwendung der anderen üblichen Backzutaten ein Brot von nur 10 $^0/_0$ Kohlehydrat herzustellen, das tatsächlich Weißbrotcharakter besitzt.

Verfahren zur Gewinnung eines möglichst nährstoffhaltigen Vollkorn-Roggenbrotes. Von **W. Grosse-Brauckmann.**[2]) — Um die in dem Korn enthaltenen Nährstoffe der Brotbereitung möglichst vollständig zuzuführen, schlägt der Vf. vor, die Kleie durch Angären zu lockern, den Brei mit Rührvorrichtungen zu bearbeiten und durch geeignete Siebe zu schicken, um die Holzfaser von den wertenden Bestandteilen der Kleie abzutrennen. Der erhaltene Kleieauszug soll mit dem üblichen Mehlteig gemischt ein Vollkornbrot ergeben.

Das Calciumbrot von Emmerich und Loew und seine Begründung. Von **O. Loew.**[3]) — Der Vf. bespricht zunächst den allgemeinen

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, **6**, 87. — [2]) Ebend. 64. — [3]) Ebend. 25.

Kalkmangel in unserer Nahrung. Gerade einige der wichtigsten Nahrungsmittel (Fleisch, Kartoffeln, Brot) sind sehr arm an Kalk, so daß die von dem Vf. als notwendig bezeichnete tägliche Kalkzufuhr von 1 g für den erwachsenen Organismus nur durch übermäßig hohe, praktisch unmögliche Portionen dieser Speisen erreicht werden könne. Der nachteilige Einfluß zu kalkarmer Nahrung wird noch erhöht, wenn diese zugleich reich an Magnesia ist. Bei den Getreidearten trifft das ganz besonders zu. Das Brotgetreide enthält auf 0,28 Kalk 1 Magnesia. Im helleren Mehl verschiebt sich das Verhältnis wesentlich zugunsten des Kalkes. Der „Kalkfactor“ ist $\frac{1}{1}$, während er in der Kleie $\frac{1}{5,7}$ beträgt. Die Anschauung, daß die Kleiebestandteile wegen der wertvollen Mineralstoffe mehr als bisher zur Brotbereitung herangezogen werden sollten, läßt der Vf. daher nicht gelten. Das helle Mehl erfüllt trotz absolut geringerem Mineralstoffgehalt die Regelung des Mineralstoffwechsels dann noch besser. Das richtigste ist aber, dem Brot Kalk noch besonders zuzusetzen und zwar in Form von $CaCl_2$ in wäßriger Lösung. Das Calciumbrot ist die beste Form, um dem menschlichen Organismus die durchaus notwendige Kalkzufuhr zu sichern.

Einige Bemerkungen über das Vollkornbrot. Von **O. Loew.**[1]) — Die Bestrebungen, die feineren, aus helleren Mehlen hergestellten Gebäcke durch solche aus Mahlproducten des ganzen Kornes bereitete zu ersetzen, um die wertvollen Bestandteile der Schalenteile des Kornes der menschlichen Ernährung zuzuführen, läßt der Vf. nur bedingt gelten. Der erhöhte Mineralstoffgehalt der sog. Vollkornbrote kann nur dann wertvolle Dienste leisten, wenn durch künstliche Anreicherung des Kalkgehaltes das Verhältnis Kalk/Magnesia zugunsten des ersteren verschoben wird. Also auch bei den Vollkornbroten wären nur die Calciumbrote zu befürworten.

Befinden sich Emmerich und Loew mit ihrem Calciumbrot auf dem rechten Wege? Von **Kunert.**[2]) — Nach der vom Vf. schon wiederholt vertretenen Ansicht ist die Wichtigkeit des Schwarzbrotgenusses nicht nur in dem erhöhten Mineralstoffgehalt dieses Brotes begründet, sondern es kommen neben anderen stofflichen Einflüssen auch mechanische in Frage. Die Aufgaben mechanischer Natur, die dem Brot zufallen, sind zweierlei Art. Erstens soll durch den Gehalt des Brotes an unverdaulichen Bestandteilen der für die Darmtätigkeit unerläßliche Ballast geschaffen werden; zweitens soll hierdurch die für die Gesunderhaltung der Zähne durchaus notwendige Kauarbeit vermehrt werden. Stofflich überlegen ist das Schwarzbrot dem Weißbrot durch den Gehalt an Vitaminen, jenen wichtigen Eiweißstoffen, die zu dem Aufbau der Zelle unbedingt notwendig sind. Das aus Feinmehl bereitete Calciumbrot nach E. und L. erfüllt keine dieser Bedingungen. Der Vf. kann sich also den Ausführungen von Loew nicht anschließen. Aus der von Loew festgestellten Bedeutung des „Kalkfactors“ würde nur zu folgern sein, daß es nicht zweckmäßig ist, ausschließlich von Schwarzbrot zu leben, was selbstverständlich erscheint.

Nochmals zur Begründung des Calciumbrotes. Von **Emmerich** und **O. Loew.**[3]) — Zu den Kunert'schen Einwendungen gegen ihren

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 41. — [2]) Ebend. 73. — [3]) Ebend. 97.

Vorschlag, ein mittelfeines, mit $CaCl_2$ versetztes Brot einzuführen, bemerken die Vff. folgendes: Sie sind für den Zusatz von $CaCl_2$ nicht nur für das Weißbrot, sondern auch für das Schwarzbrot eingetreten. Zu kleiereiche Schwarzbrote lehnt das Volk ab, weil sie zuviel Ballast schaffen. Die notwendige mechanische Belastung kann auch, wie das Volk instinktiv richtig erkennt, mit einem kleieärmeren Brot erzielt werden. Zur Vermehrung des Kauaktes genügt eine ordentlich ausgebackene Rinde des gewöhnlichen kleiearmen Roggenschwarzbrotes. Was Kunert über die physiologische Wirkung des $CaCl_2$, das er als scharf wirkenden Stoff anspricht, sagt, bestreiten die Vff. Für die Notwendigkeit des Vollkornbrotes primitivster Art nach Kunert bestehen keinerlei Anhaltspunkte. Die Behauptung, daß die Menschheit infolge der Anwendung von diesem Brot entartet, wird durch die Statistik entkräftet, der zufolge das Durchschnittsalter der Deutschen seit 20 Jahren sich bedeutend erhöht hat.

Veränderung des Brotes bei der Aufbewahrung. Von **M. P. Neumann.**[1]) — Der Wasserverlust des lagernden Brotes ist so gering, daß seine Veränderung, die in dem Übergang zum altbackenen Zustand bekannt ist, mit dem Wasserverlust allein nicht zu erklären ist. So verliert ein 2 kg-Brot in den ersten 24 Stunden 1,18 %, in den zweiten 24 Stunden 1,01 %, in den dritten 24 Stunden 0,96 %, zusammen nach 3 Tagen also 3,15 %. Es handelt sich um Mittelzahlen. Das Altbackenwerden des Brotes besteht hauptsächlich in der Veränderung des kolloidalen Systems Stärke-Wasser, indem die Stärke, die beim Erhitzen mit Wasser verkleisterte, wieder in den Gelzustand zurückgeführt, also in amorpher Form abgeschieden wird. Sehr interessante Untersuchungen hat in letzterer Zeit J. R. Katz durchgeführt und gezeigt, daß sich diese kolloiden Veränderungen auch zahlenmäßig verfolgen lassen, nämlich durch Bestimmung des Quellungsvermögens. Auch über den Temperatureinfluß auf die Veränderung machte Katz interessante Angaben. Da aber bekannt ist, daß Gebäcke aus gleichartigem Material sehr verschieden schnell altbacken werden, so bleiben noch verschiedene wichtige Aufklärungen über die Natur des Altbackenwerdens der Forschung vorbehalten. So z. B. der Einfluß des Mineralstoffgehaltes im Mehl, der Einfluß der organischen Bestandteile und ebenso derjenige der Zutaten zum Brotteig, wie ein höherer oder geringerer Kochsalzgehalt, ein Fettgehalt und ähnliches mehr.

Backpulver. Von **C. H. Böhringer.**[2]) — Als saurer Bestandteil des neuen Backpulvers wird Aluminiumlactat vorgeschlagen. Von den milchsauren Salzen liefert nur das Aluminiumsalz, und zwar sowohl das normale wie das basische, ein haltbares Gemisch mit Alkalibicarbonat.

Die quantitative Bestimmung des Kartoffelstärkemehles im Brot. Von **W. Herter** und **W. Rasch.**[3]) — Zur quantitativen Bestimmung der Kartoffelstärke im Brot ist eine Auszählung der verschiedenen Stärkekörner notwendig. Die Vff. fanden aber, daß nicht die absolute Anzahl der Roggen- und Kartoffelstärkekörner die Gewichtsverhältnisse wiedergibt, sondern daß auch das Volumen der verschiedenen Stärkekörner zu berücksichtigen ist. Das soll, wie folgt, geschehen: Es wird die Anzahl der in einem Gesichtsfeld vorhandenen Roggenstärkekörner festgestellt, wobei die

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 119. — [2]) Ebend. 11. — [3]) Ebend. 210.

kleinsten Körner bis ungefähr 10 μ Größe nicht mitgezählt werden. Befinden sich außerdem noch ein oder mehrere Kartoffelstärkekörner in demselben Gesichtsfeld, so wird abgeschätzt, welche Anzahl von Roggenstärkekörnern das gleiche Volumen wie diese Kartoffelstärkekörner einnehmen. Dann wird auf einer Rubrik A die Anzahl der tatsächlich vorhandenen Roggenstärkekörner notiert. In einer zweiten Rubrik B wird notiert, wieviel Roggenstärkekörner dem Volumen der vorhandenen Kartoffelstärkekörner entsprechen. Dieselben Notierungen werden für eine ganze Reihe anderer Gesichtsfelder gemacht und die Zählungen werden beendet, wenn die Zahl der insgesamt notierten Menge etwa 1000—2000 erreicht hat. Die Notierungen der Rubriken A und B werden, jede für sich, addiert, und dann ergiebt sich durch eine einfache Rechnung der Procentgehalt an Kartoffelstärke.

Der mikroskopische Nachweis der Kartoffel im Roggenbrot. Von **W. Herter.**[1]) — Die kartoffelhaltigen Kriegsgebäcke auf ihren Kartoffelgehalt zu untersuchen, war wichtig, um einerseits festzustellen, ob der Pflichtzusatz an Kartoffel erfolgt ist, um anderseits ein Mehr an Kartoffel aufzufinden. Die unverkleisterte Stärke läßt sich verhältnismäßig leicht in ihrer charakteristischen Form erkennen, bei der verkleisterten Stärke war das schwieriger, denn die Stärkekörner haben sich im Innern der Stärkezellen in Kleister umgewandelt. Der Vf. hat aber gefunden, daß trotzdem eine ziemliche Sicherheit in der Feststellung des Kartoffelgehaltes erreicht werden kann, wenn man auf die charakteristischen von ihm wohl zuerst beschriebenen Formen der Kleisterzellen achtet. Da bei der Brotbereitung aber auch die andere Stärke verkleistert wird, so bedarf es einer genauen Kenntnis der Umformungen, welche die verschiedenen Stärkearten bei der Überführung des Teiges in Brot erleiden. Der Vf. beschreibt diese Veränderungen an Hand von bildlichen Darstellungen.

---

2. Stärke.

Referent Th. Dietrich.

Über den gegenwärtigen Stand der Stärkechemie. Von **Hans Pringsheim.**[2]) — Nach eingehender Besprechung neuerer Forschungsergebnisse und besonderer Würdigung der Arbeiten L. Maquenne's formt der Vf. seine Betrachtungen zu folgendem Bild über den Stärkeabbau: „Beim Erhitzen der Stärke in Wasser wird durch Depolymerisation lösliche Stärke gebildet. Dasselbe kann man auch erreichen, wenn man die Stärke in Glycerinlösung erwärmt, oder beim Acetylieren mit wenig H_2SO_4 in der Kälte. Weitere Temperatursteigerung in Wasser oder Glycerin, wie auch langdauerndes Erhitzen hat schon eine Aufsprengung des Stärkemoleküls zur Folge, wobei man reducierende Producte gewinnt. Das Acetylieren mit Chlorzink führt zu gleichem Ziel, ebenso bei unvollständiger fermentativer Spaltung mit Diastase. Alle diese Analogien deuten

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1914, 6, 205. — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, 84, 267—282.

darauf, daß beim Abbau der Stärke Depolymerisation und Ringsprengung nebeneinander verlaufen und daß je nach der Art des Abbaues die eine oder die andere Art des Angriffs auf das Stärkemolekül vorherrscht. Beim Erhitzen in Wasser oder in Glycerin wird zuerst depolymerisiert, ebenso bei der milden Acetylierung; erst die Verstärkung dieser Abbaumethoden veranlaßt eine Freilegung der Aldehydgruppe, welche die Ringsprengung vorbereitet. Beim diastatischen Abbau setzt die Bildung reducierender Producte sehr bald mit der Depolymerisation ein, wohingegen durch die Fermente des Bacillus macerans vorherrschend Depolymerisation bis zu einem verhältnismäßig niederen Molekulargewicht von 6mal $C_6H_{10}O_5$ erreicht wird. Daß der Grundcomplex des Amylopektins und der Amylose der gleiche sein dürfte, geht auch aus der Tatsache hervor, daß beide Producte bei der Vergärung durch den Bac. macerans das gleiche Gemisch von Hexa- und Tetraamylose und von Schlamm geben."

Über die Mehrheit der Stärke. Von **Charles Tanret.**[1]) — Ist die Stärke immer die gleiche, oder variiert sie mit der Form und der Größe seiner Körner oder nach ihrer Herkunft, also, gibt es nur eine Stärke oder mehrere Stärken? Um diese Frage zu entscheiden, bestimmte der Vf. den Gehalt verschiedener Stärkesorten an Amylopektin und Amylose auf folgende Weise. Je 0,2 g Stärke wurden dreimal nacheinander mit je 200 ccm destilliertem Wasser bis zum Sieden erhitzt. Nach jeder Behandlung ließ man die Flüssigkeit während mehrerer Tage stehen und hob die Flüssigkeit mit einer Pipette ab. Zuletzt wurde das unlöslich gebliebene Amylopektin auf einer kleinen Schale gesammelt, mit absolutem Alkohol gewaschen und damit entwässert, bei 110° getrocknet und gewogen und die Menge der Amylose aus der Differenz berechnet. Das Ergebnis ist wie folgt zusammengestellt. Die Stärkesorten enthielten in %:

Ursprung der Stärke	Amylopektin	Amylose	Ursprung der Stärke	Amylopektin	Amylose
Weizen	67,5	32,5	Kleine weiße Bohne .	76,0	24,0
Roggen	78,5	21,5	Saubohne	72,0	28,0
Gerste	73,0	27,0	Schminkbohne . . .	75,5	24,5
Hafer	71,5	28,5	Linsen	73,5	26,5
Reis	68,5	31,5	Erbsen	78,5	21,5
Mais	70,0	30,0	Kastanien	67,0	33,0
Buchweizen	78,5	21,5	Bananen	79,5	20,5
Kartoffeln	73,0	27,0	Äpfel	76,0	24,0

Die gewöhnlichen Stärkesorten waren Handelsware, die der Banane und Äpfel (Reinette) wurden vom Vf. aus den betreffenden Früchten gewonnen. Wie ersichtlich, sind diese beiden Stoffe in den Stärkesorten in verschiedenen Verhältnissen vorhanden. Der Gehalt an Amylopektin schwankte von 67,5 % (Weizen) bis zu 79,5 % (Banane), dem entsprechend der Gehalt an Amylose zwischen 20,5—32,5 %. Hiernach ist also Stärke kein einheitlich zusammengesetzter Körper. Das in neutraler Lösung befindliche, nicht zuviel veränderte Amylopektin läßt sich durch seine Eigenschaft, im Gegensatz zur Amylose, von der Cellulose (Watte, Filtrierpapier) nicht fixiert zu werden, nachweisen. Hierzu verdünnt man die Lösung auf wenigstens 2 auf 1000 und tränkt Filtrierpapier oder gut ausge-

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1353—1356; z. T. nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 51 (Düsterbehn).

waschene Watte, die nach einer Stunde herausgenommen und ausgedrückt werden. Eine Lösung von Amylopektin wird durch Jod violett bis rot gefärbt und durch Zusatz von Wasser entfärbt, auf erneutem Zusatz von Jod wieder violett gefärbt. Dagegen wird eine klare Amyloselösung durch Jod lebhaft blau gefärbt und durch Zusatz von Wasser nicht entfärbt. Die durch Watte fixierte Amylose wird dieser durch kaltes Wasser nicht, durch heißes Wasser teilweise, durch 5 procent. Natronlauge fast völlig entzogen.

Große Ähnlichkeit der Buchweizen- und Kastanienstärke. Von **Eugène Collin.**[1]) — Die Buchweizen- und Kastanienstärke unterscheiden sich dadurch, daß die Zellen der ersteren beim fortschreitenden Erhitzen allmählich auseinanderfallen, während die Maronenstärke selbst bei längerem Kochen mit Wasser ihren äußeren Zellhabitus fast unverändert beibehält.

Die Veränderung der Stärke durch gasförmige Salzsäure. Von **Francis C. Frary** und **Arthur C. Dennis.**[2]) — Bei Behandlung von bei 105° getrockneter Stärke bei verschiedenen Temperaturen mit wechselnden Mengen trocknem HCl-Gas ergab sich, daß die Stärke dieses Gas heftig absorbiert unter Bildung löslicher Stärke. Bei Erhitzen auf mittlere Temperatur war die Umwandlung in $^1/_2$ Std. vollendet. Die gleiche Wirkung wurde in der Kälte innerhalb 24 Std. erreicht. Die Anwendung hoher Temperaturen führt zur Bildung von Dextrin. Beide Processe laufen stets nebeneinander, so daß die lösliche Stärke des Handels stets mehr oder weniger Dextrin enthält.

Abgekürzte Methode zur Bestimmung des Wassergehalts in Kartoffelstärke und Kartoffelmehl. Von **E. Parow.**[3]) — Laut der üblichen Methode wird die Stärke (5—10 g) eine Stunde lang bis 50° C. vorgetrocknet und dann 4 Std. lang bei 120° C. nachgetrocknet. Diese zeitraubende (ca. 6 Std.) Methode kann durch eine kürzere ersetzt werden. Versuche des Vf. haben ergeben, daß bei den angewandten Temperaturgraden des alten Verfahrens das Wasser schon in sehr kurzer Zeit vollständig entweicht. Eine einstündige Erwärmung der Stärke im Trockenschrank bei 120° C. nach 1stünd. Vertrocknung bei 50° genügt, um alles Wasser aus der Stärke zu entfernen. Bei vergleichenden Bestimmungen des Wassers von 100 Proben Kartoffelstärke und -Mehl nach beiden Methoden blieb der Unterschied unter der vereinbarten Fehlergrenze von 0,3 %. Bei 71 Proben betrug der Unterschied unter 0,1 %.

Literatur.

Anderson, Alex. Pierce: (Patentiertes) Verfahren zur Überführung von pulver-, klumpen- oder teigförmiger Stärke, stärkehaltigen Stoffen, Mehl u. a. in Körnerform. — Chem. Ctrlbl. 1915, I. 340. — Die Materialien werden bei Gegenwart von Wasser einer ständigen rollenden Bewegung unterworfen und dabei einer Temperatur unterworfen, die eine Verkleisterung der gesamten Stärke oder eines Teiles derselben bewirkt.

[1]) Ann. des Falsific. 1913, 6, 629; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 568 (Düsterbehn). — [2]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 7, 214—216 (Minneapolis, Minnesota); hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 1257 (Grimme). — [3]) Ztschr. f. Spiritusind. 1914, 37. 401.

Hansen, Marius Severin: (Patentiertes) Verfahren zur Herstellung von Kartoffelstärke durch Bakteriengärung unter Luftabschluß — Chem. Ctrlbl. 1915, I 412. — Die grob zerkleinerten Kartoffeln werden einige Tage lang in einem geschlossenen Behälter unter Wasser, welches auf einer Temperatur von 25—40° gehalten wird, einer von selbst eintretenden Gärung unterworfen.

B. Rohrzucker.

Referent: A. Stift.

1. Rübenkultur.

Landwirtschaftsbetriebe mit Zuckerrübenbau in Österreich-Ungarn. Von **E. C. Sedlmayr.**[1]) — Der Vf. stellt sich mit seinen Zusammenstellungen die Aufgabe, dem Fehlen betriebswissenschaftlicher Untersuchungen zu steuern und eine Reihe von Wirtschaften in ihrer Arbeitsweise, ihren Betriebs- und Arbeiterverhältnissen, Buchführung und Inventur vorzuführen. Man gewinnt dadurch Einblick in die verschiedensten Verhältnisse des Landwirtschaftsbetriebes, die sich um so wechselvoller gestalten, als der Vf. nicht nur dem Großgrundbesitz, sondern auch dem kleiner und bescheiden arbeitenden Landwirte seine Aufmerksamkeit zuwendet. In einer früheren Studie hat der Vf. bereits verschiedene Betriebe vorgeführt und bespricht jetzt 6 österreichische und 4 ungarische Wirtschaften.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Rübenbaues. Von **B. Sagawe.**[2]) — Aus allen angestellten Untersuchungen geht hervor, daß der Rübenbau für den landwirtschaftlichen Betrieb in Gegenden mit überwiegendem Ackerbau ein Rentabilitätsfactor ersten Grades ist. Der Vf. zeigt, daß die Zuckerrübe die Futterwerteinheiten zwar teurer als Klee und Luzerne, aber immer noch billiger als die Wiese liefert und führt dann weiter aus, daß erst eine richtige Bewertung der Früchte und ihrer Abfallstoffe nach ihrem wirtschaftlichen Werte zu richtigen Rentabilitätsberechnungen führt. Auch die Rentabilität des Rübenbaues wird entscheidend von der Bewertung seiner Abfälle beeinflußt. Bei den Rübenblättern erscheint es aber nicht angängig, die Handelsfuttermittelpreise zur Grundlage der Bewertung zu machen, nämlich wegen der gegenseitigen Abhängigkeit des Rübenbaues und der Viehhaltung in Stallmist- und Futterbeschaffung. Der Rübenbau muß deshalb der Viehhaltung die Blätter zu einem Preise liefern, der ihr einen Gewinn abwirft, durch den sie dem Betriebe den Vorteil ihres Bestehens für den Betrieb selbst zeigen kann. Es wird weiter der innige Zusammenhang zwischen Viehhaltung und Rübenbau in der Stallmistverwertung besprochen und gezeigt, daß auch von diesem Gesichtspunkte aus eine Einschränkung des Rübenbaues und eine dementsprechende Ausdehnung des Futterbaues gleichbedeutend wäre mit der Verschaffung von teurerem Futter und geringeren Einnahmen für Stallmist und infolge-

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochsch. f. Bodenkultur in Wien 1914, 2, 487—556. — [2]) Arch. f. exakte Wirtschaftsforschung 1914, 6, 157—209; durch Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 862—866.

dessen eher eine Verminderung als eine Vermehrung der Rentabilität der Viehhaltung und damit des Gesamtbetriebes zur Folge hätte, vorausgesetzt, daß der Rübenbau die zweckmäßigste Grenze noch nicht überschritten hat. Weiter wird gezeigt, daß mit steigendem Rübenbau auch die Ausnützung der Arbeit steigt, bezw. daß je mehr Hackfrüchte gebaut werden, mit desto geringerem Arbeitsaufwande der gleiche Rohertrag erzielt wird. Schließlich wird die Behauptung entkräftet, daß der Rübenbau vielfach über das zweckmäßigste Maß hinaus getrieben wird. Berechnungsergebnisse zeigen, daß die Verzinsung sogar in den Betrieben mit über 35 % Hackfruchtbau noch viel Steigerung aufweist, wenn auch der Anteil des Reinertrages am Rohertrage oder der Ertragswertfactor bei ungefähr 30 % Hackfruchtbau seine Höchstgrenze erreicht zu haben scheint.

Die wirtschaftliche Grenze des Zuckerrübenbaues. Von **P. Bernard.**[1]) — Einer der wichtigsten, die Rentabilität des Zuckerrübenbaues beeinflussenden Factoren sind die Transportkosten, die hauptsächlich von der Entfernung der Rübenfelder zur Zuckerfabrik in ihrer Höhe bestimmt werden. Gegenstand der Berechnungen nach den in Frankreich herrschenden Verhältnissen waren nun die Untersuchungen, die feststellen sollten, bis zu welcher Entfernung der Zuckerrübenbau noch lohnend ist. Aus allen Erwägungen rechnet nun der Vf. heraus, daß die wirtschaftliche Grenze des Zuckerrübenbaues zwischen 5 und 6 km Entfernung von der Zuckerfabrik liegt, da in einer Entfernung von 6 km bereits ein Verlust (gerechnet werden 11,85 M pro ha) eintritt. Ein geeignetes Mittel, diese Grenze hinauszuschieben, dürfte in der Gewährung von Transportentschädigungen seitens der Zuckerfabrik liegen. Schließlich wurde untersucht, ob beim Rübentransport der Ersatz der tierischen Zugkraft durch mechanische Kraft die Transportkosten herabsetzen und dadurch die wirtschaftliche Grenze des Rübenbaues weiter ausdehnen kann. Die Berechnungen führten zu einer bedeutenden Ersparnis bei Verwendung der mechanischen Kraft.

Droht der Zuckerrübe und dem Zuckerrohr eine Konkurrenz in dem Anbau anderer Kulturpflanzen behufs Zuckergewinnung daraus? Von **Herzfeld.**[2]) — Die Zuckergewinnung aus Mais (man hat wegen des hohen Gehaltes der Maisstengel an reducierendem Zucker niemals gut krystallisierende Füllmassen, sondern stets nur Sirup daraus erhalten können) kann vorläufig mit derjenigen aus Zuckerrohr oder aus Rüben nicht in den Wettbewerb treten. Die Ahornzuckerfabrikation ist wohl in Zunahme begriffen (die fertige eingedickte, wohlschmeckende und -riechende Füllmasse geht direkt in den Konsum), doch ist eine große Steigerung der Production aus Ahornzucker naturgemäß nicht zu erwarten. Anders liegen die Verhältnisse beim Palmenzucker (gewonnen aus einer großen Anzahl von Palmen), wo man alle Anstrengungen macht, diese Fabrikation zu vervollkommnen und zu heben. Wenn nun auch keine Gefahr besteht, daß der Dattelpalmenzucker dem Rohr- oder Rübenzucker eine ernstliche Konkurrenz machen wird, so sind doch die in seiner Herstellung gemachten Fortschritte sehr beachtenswert. Es ist auch für die europäische Zuckerindustrie wichtig, zu beobachten, wie die indische Regierung neuer-

---

[1]) Le Progrès agricole 1914, **28**, 229 u. 230, 249 u. 250; durch Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1003—1005. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 129 u. 130.

dings ganz erhebliche Mittel anwendet, um mit Unterstützung der Wissenschaft diese Fabrikation auf eine höhere Stufe zu bringen.

Rüben- und Rübensamenbau in Frankreich. Von **Hélot.**[1]) — Es wird mit Bedauern festgestellt, daß sich die Unkosten in Frankreich am höchsten stellen, die Erträge aber an Menge und Qualität unbefriedigend und in stetem Rückgang begriffen sind; es wird gegen fast alle Grundregeln des Anbaues und der Düngung gefehlt, und zudem die ganze Ernte auf einmal eingebracht und den Fabriken zugeführt. Ferner fehlt die nötige Sorgfalt in Auswahl und Verwendung des Samens, so daß viele Züchter, trotz ganz erfolgreicher Bemühungen durch 15—20 Jahre, schließlich ihre Bestrebungen aufgegeben haben. — **v. Lippmann**[2]) bemerkt hierzu, daß das Grundübel in Frankreich darin liegt, daß der Grundbesitz sehr zersplittert und der Boden sehr wertvoll und ertragreich für alle Kulturen ist, während die Fabriken vorwiegend nur auf Kaufrüben angewiesen sind, deren Lieferanten keinerlei Interesse am Gedeihen der Fabrik haben. Es fehlt daher die gesunde Verbindung zwischen Industrie und Landwirtschaft.

Über die natürlichen, wirtschaftlichen und technischen Bedingungen der Zuckerrübenkultur in Rußland. Von **S. Frankfurt.**[3]) — Der Vf. erörtert die hier obwaltenden Verhältnisse, die vielfach von denen der westeuropäischen Länder bedeutend abweichen, in eingehender Weise und sind die Ausführungen, da sie ein mitunter ganz eigenartiges Gebiet berühren, von Interesse. Darauf kann auch nicht in Schlagwörtern eingegangen werden.

Anbauversuche mit Zuckerrüben in Irland, eingeleitet vom Department of Agriculture and Technical Instruction for Ireland.[4]) — Als Same diente Kleinwanzlebener Original. Bei den Versuchen der Jahre 1911—1913 zeigte sich deutlich, daß die beste Ernte, sowohl in bezug auf den Rüben- als auch den Zuckerertrag mit der Flachsaat (flache Reihensaat mit 45 cm Reihenabstand) erzielt wurde; der Ertragsüberschuß war so groß, daß er die durch dieses Anbauverfahren erforderten höheren Kosten völlig ausglich. Bei den Versuchen der Jahre 1912 und 1913 lieferte allerdings die Flachsaat höhere Mehrerträge und größere Zuckergehalte als die Drillsaat, doch genügte dieses Mehr nicht, um die höheren Arbeitskosten der Flachsaat auszugleichen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist für die Verhältnisse Irlands der Anbau in Drillreihen mit Behäufelung der angemessenste. Ferner ergiebt sich aus den Versuchen, daß der Chilisalpeter (er verringerte ein wenig den Zuckergehalt) nach der angewendeten Grunddüngung, nämlich Stalldünger (37,5 t auf 1 ha) und künstlicher Volldüngung (125 kg schwefelsaures Ammoniak, 377 kg Superphosphat und 654 kg Kainit auf 1 ha) oder nur nach künstlicher Volldüngung allein (188 kg schwefelsaures Ammoniak, 562 kg Superphosphat und 754 kg Kainit) nicht einträglich ist.

Rübenbau in Kalifornien. Von **A. Aulard.**[5]) — Die Rübe wird im November in die äußerst reichen, bisher fast nie gedüngten Böden gesät

[1]) Sucrerie indigène et coloniale 1914, **83**, 488; ref. Chem.-Zeit. Repert. 1914, **38**, 386. — [2]) Chem.-Zeit. Repert. 1914, **38**, 386. — [3]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind., Allg. Teil 1914, **64**, 271—297. — [4]) Journ. of the Departm. of Agric. and Techn. Instruction for Ireland 1914, **14**, 471—482; durch Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1426—1428. — [5]) La sucrerie Belge 1914, **42**, 444; ref. Chem.-Zeit. Repert 1914, **38**, 386.

und erst nach 9—10 Monaten geerntet. 1 ha Land gibt unter den günstigsten Bedingungen bis 400 dz Rüben, sonst 230—300, im Mittel aller Gegenden aber nur 182 dz. Die Rübe enthält zuweilen 22—23 %, manchmal sogar bis 34 % Zucker, im Mittel der Kampagne jedoch 19,2 %; sie zeigt aber nur 84,3 % Reinheit, denn sie enthält zwei- bis dreimal mehr Asche als die europäische Rübe und entsprechend große Mengen organischen Nichtzuckers, dessen Qualität noch nicht näher untersucht ist. Raffinose wurde nicht gefunden. Derartige Rüben sind schwierig und kostspielig zu verarbeiten, denn man braucht z. B. bis 6 % Kalk und erhält viele, sehr unreine Melasse, und aus dieser auch wieder sehr unreine Saccharate. Die obigen Zahlen stellen das Mittel aus 50 000 Analysen dar.

Die Rübenzuckerfabrikation in Nordamerika. Von **A. Aulard.**[1]) — In Kalifornien (s. vorsteh. Ref.) wird vor Winteranfang gesät, so daß die Rüben 9—10 Monate im Felde bleiben. Der durchschnittliche Ertrag stellt sich auf 200 dz Rüben für 1 ha. Die Rüben können bis zu 34 % Zucker enthalten und liefern im Mittel eine Ausbeute von 17 %. Die Verkochung der Säfte wird rasch in sehr großen Apparaten vorgenommen, dann läßt man die Sude in Rührapparaten von einfacher Construction nachkrystallisieren und erhält aus den Füllmassen in 48 Stunden den Zucker als weißen Krystallzucker, sowie Melasse von 60 Reinheitsquotienten.

Der Ackerboden in seiner Beziehung zum Zuckerrübenanbau. Von **F. Bruns.**[2]) — Der Vf. bespricht alle diejenigen Eigenschaften, die ein Boden haben muß, um ein rasches und ungestörtes Wachstum der jungen Rüben zu gewährleisten. Daran anschließend werden die verschiedenen Bodenarten bezüglich ihrer Eignung für den Zuckerrübenbau einer kritischen Besprechung unterzogen, aus der hervorgeht, daß einige Bodenarten die Ansprüche der Zuckerrübe nahezu vollständig erfüllen (guter Lehmboden ist der geborene Rübenboden), daß andere unter Umständen genügen (lehmige Sandböden, lehmige und mergelige Tonböden, lehmige Kalkböden), während andere zum Anbau von Zuckerrüben völlig untauglich sind (kalte, zähe Lettenton-, leichte Sandböden, zum Teil Kalkböden, Moorböden). Neubruch eignet sich in den seltensten Fällen zum Anbau von Zuckerrüben (es fehlt ihm die zur gedeihlichen Entwicklung der Rüben nötige Humusanreicherung, die sich niemals vollständig durch künstliche Düngemittel ersetzen läßt). Der Neubruch wird vielmehr noch nach Jahren geringere Ernten bringen wie in alter Kultur stehende Äcker gleicher Bodenbeschaffenheit.

Die Aussaat der Zuckerrübenkerne. Von **F. Bruns.**[3]) — Es wird in kurzem die Durchführung der Aussaat geschildert, mit Hervorhebung aller derjenigen Momente, die für eine glatte Durchführung der Operation und zu erhoffenden guten Aufgang der Saat von Wesenheit sind. Bezüglich der Drillsaat und Dibbelsaat wird bemerkt, daß beide Methoden ihre Vor- und Nachteile haben, die auch hervorgehoben werden. Zum Schlusse werden einige Worte der Bedeutung des Standraumes der Rüben gewidmet. Ein zu weiter Stand ist ein großer Fehler, da dann die Rüben den Boden nicht mit den Blättern bedecken, seine Nährstoffe nicht völlig ausnützen und häufig zu einer solchen Größe heranwachsen, daß der Zucker-

---

[1]) Journ. des Fabricants de sucre 1914, **55**, Nr. 16. — [2]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 101—103. — [3]) Ebend. 149—152.

ertrag der Flächeneinheit erheblich verringert wird. Ein zu enger Stand ist weniger schädlich, da wohl die Erntemenge darunter leiden kann, der Zuckerertrag aber meistens erhöht wird.

Über das Vorquellen und Trocknen der Rübenknäule zur Beschleunigung des Auflaufs und der Entwicklung der Rüben. Von **W. Fischer** und **R. Schander.**[1]) — Die Vorquelldauer schwankte zwischen 3 und 24 Std. und betrug die Wasseraufnahme bei ungeschältem Saatgut durchschnittlich 95 %, bei geschältem Saatgut 55 %. Der Auflauf war bei vorgequollenem Samen ein wenig besser als bei unbehandeltem, auch zeigte sich ein geringer Unterschied zugunsten des geschälten Samens. Die Unterschiede waren aber bereits beim ersten Verziehen verwischt und bei der Ernte war sogar ein — wohl zufälliger — geringer Vorsprung der mit unbehandeltem Saatgut bebauten Beete zu konstatieren. — Das bei der Trocknung der Rübenknäule verwendete Saatgut war an und für sich sehr trocken (8,6—12,3 % Wasser), durch 1 stündiges Trocknen bei 53° wurde der Wassergehalt noch um etwa 2 %, durch 4 stündiges Trocknen um etwa 6 % herabgesetzt. Der Auflauf des 4 Std. getrockneten Saatgutes war weit besser als der des unbehandelten und des nur 1 Std. getrockneten Saatgutes; der Unterschied blieb während der ganzen Vegetationsperiode bestehen und zeigte sich auch deutlich in den Erntezahlen (97,6 kg bei 1 Std., und 115,0 kg bei 4 Std.).

Anbauversuche mit vorgequelltem Rübensamen. Von **Wilfried von Proskowetz.**[2]) — Ein im Vorjahre angestellter Versuch fiel sehr ermutigend aus, da der aus vorgequelltem Samen erhaltene Rübenertrag den aus nicht behandeltem Samen erhaltenen bedeutend übertraf. Im J. 1913 wurde der Versuch wiederholt und hierzu zwei nebeneinanderliegende, aus lehmigem Tonboden bestehende und in vollkommen gleichem Düngungs- und Kulturzustande sich befindende Parzellen in der Größe von 18,05 und 19,24 ha herangezogen. Die bei dem Vorversuch gemachte Erfahrung, daß der vorgequellte Samen gegenüber dem nicht behandelten einen Vorsprung erzielte, gab Veranlassung zu einer kleinen Abweichung in bezug auf den Anbau und die Erntezeit. Es erfolgte nämlich der Anbau auf der für den ungequellten Samen bestimmten Parzelle um zwei Tage früher, die Ernte dagegen um vier Tage später, als auf der mit vorgequelltem Samen bebauten Parzelle. Störungen, die auf die Entwicklung der Rüben ungleich eingewirkt hätten, traten nicht ein. Bei der Ernte wurde das Ergebnis des Vorjahres vollauf bestätigt, indem die mit unbehandeltem Samen bebaute Parzelle mit einem Ertrage von 276 dz auf 1 ha gegenüber der anderen Parzelle, die einen Ertrag von 328 dz brachte, bedeutend im Rückstand blieb.

Anbauversuche mit vorgetrocknetem Zuckerrübensamen in Ungarn i. J. 1912. Von **B. v. Jancsó.**[3]) — Da das Trocknen des Rübensamens von verschiedenen Seiten als ein wirksames Schutzmittel gegen den Wurzelbrand angesprochen wird, so hat der Vf. i. J. 1911 diesbezügliche Versuche angestellt, die aber wegen Fehlens der Krankheit ihrem Zwecke nicht gerecht wurden. Es wurden daher die Versuche i. J. 1912 wieder-

[1]) Ber. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Inst. Bromberg üb. d. Tätigk. i. J. 1913 Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914 25. — [2]) Wochenschr. d. Centralver. f. d. Rübenzuckerind. Österr.-Ung. 1914, 52, 91. — [3]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, 43, 174—188.

holt und zwar sowohl seitens praktischer Landwirte in 21 Wirtschaften, als auch auf einem eigenen Versuchsfelde der Landesversuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár. Das Trocknen des Samens erfolgte bei 45° C. solange, bis der Wassergehalt von 14—15% auf 6—8% sank. Dabei wurde das Keimungsvermögen nicht erhöht, wie dies im Vorjahre der Fall war. Das Urteil der Praktiker geht dahin, daß der getrocknete Samen kräftiger aufgeht, was schließlich auch ein Vorteil ist. Der Wurzelbrand ist nur an zwei Versuchsorten aufgetreten und da fand nun eine Stelle, daß das Trocknen des Samens ein sehr gutes Mittel zur Bekämpfung dieser Krankheit ist, während die zweite Stelle zu einem ganz entgegengesetzten Urteile kommt und in der Reihendüngung ein wirksameres Mittel gegen den Wurzelbrand sieht. Manche Versuchsansteller haben bei den getrockneten Samen wesentliche Mehrerträge beobachtet, eine Reihe von Versuchsanstellern hat wieder keine wesentlichen Unterschiede gefunden. Auf den Zuckergehalt der Rüben hat das Trocknen der Samen keinen Einfluß gehabt. Was nun die Beobachtungen am Versuchsfelde anbetrifft, so führten sie zu der Erkenntnis, daß dem Vortrocknen des Rübensamens keine größere oder allgemeine praktische Bedeutung zugeschrieben werden kann, um so weniger als die Drilldüngung nebst fast sicherer Erhöhung des Ertrages die Anfangsentwicklung der Rübe viel durchschlagender zu fördern vermag als die Trocknung.

Präparierter Samen der Zuckerrübe. Von **S. v. Wilkonski.**[1]) — Zuckerrübensamen werden 7—9 Tage in eine Superphosphatlösung von mindestens 25° Brix gegeben und dann naß (?) oder abgetrocknet ausgesät. Die so präparierten Samen können längere Zeit auf dem Haufen oder in Säcken aufbewahrt werden, ohne zu keimen, während mit Wasser durchnäßte, auf Haufen zusammengeschüttete Samen zu keimen beginnen. Erstere Samen keimen nur im Erdboden, aber etwas später als mit Wasser behandelte Samen. Das Verfahren der Präparierung des Samens hat den Vorteil, daß man nicht bloß an Superphosphat spart, sondern auch imstande ist, anstatt der teuren zweireihigen (nur zu festem Dünger nötigen) kombinierten Sämaschine die viel billigere einreihige anzuwenden. Die Präparierungsmethode ist nach Ansicht des Vf. mit gleichzeitiger Düngung der Felder dem Landwirt zu empfehlen, der genügendes Kapital hat, um seinen Boden (sofern er dessen bedarf) in höhere Kultur zu bringen. Für diejenigen, die in materieller Hinsicht nicht immer zu düngen imstande sind, dürfte diese (allerdings keineswegs neue, der Ref.) Methode ohne Düngung von Wert sein.

Die Förderung des Wachstums der Rüben durch mechanische Bearbeitung. Von **Emil Freund.**[2]) — Owsianowski hat sich ein Verfahren zur Förderung des Wachstums der Zuckerrüben durch mechanische Bearbeitung schützen lassen, das im wesentlichen darin besteht, daß man mit einer besonders construierten Walze die Seitenblätter abknickt und dadurch erreicht, daß die Bodenkräfte hauptsächlich dem Wachstum der Rübe zugute kommen, die oft zu starke Entwicklung der Blätter aber

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, 21, 121—126. — [2]) Ebend. 203 u. 204.

zurückgehalten wird. Die Herzblätter sowie die Wurzeln werden durch die Walzarbeit nicht berührt. Die Operation soll in der Hauptvegetation (Ende Juli oder Anfang August) vorgenommen werden. Dies ist von Fall zu Fall festzustellen. Nach bisher in verschiedenen Rübenwirtschaften vorgenommenen Versuchen waren die Resultate sehr günstig, nachdem höhere Erträge bei den behandelten Rüben festgestellt wurden, die manchmal ganz bedeutend waren. Die Zuckergehalte waren entweder die gleichen oder blieben gegenüber den nicht behandelten Rüben etwas zurück. (In dieser Beziehung hat die Operation keine Vorteile gebracht. Der Ref.) Die Herstellung der Walze besorgt die Maschinenfabrik Petry-Hecking in Dortmund. Es kostet eine dreiteilige Walze für eine Leistung von ca. 200 Morgen Rübenanbau etwa 400 M und eine einteilige für eine Leistung von ca. 120 Morgen 225 M einschl. Lizenzgebühr. Erstere Walze hat ein Gewicht von 350—400 kg, letztere von 200 kg. Für die Bespannung reicht bei beiden Walzen ein Zugtier hin.

Über die Stellung der Zuckerrübe in der Fruchtfolge. Von **F. Bruns.**[1]) — Es wird die Wichtigkeit der Vorfrucht für den Zuckerrübenbau hervorgehoben und die Anforderung betont, die man an die Vorfrucht stellen muß, falls sie ihrem Zwecke nachkommen soll. Weniger günstige Vorfrüchte sind Bohnen, Erbsen und Wicken (nach ihnen gedeiht aber Getreide vorzüglich), sehr schlechte Vorfrüchte Luzerne, Esparsette und mehrjähriger Klee (auch nach diesen gedeiht Getreide ausgezeichnet), während Kartoffeln und Zichorien im allgemeinen als gute Vorfrüchte anzusehen sind. Auch die Zuckerrübe ist an sich durchaus nicht als schlechte Vorfrucht für sich selbst anzusehen, doch sprechen mancherlei Gründe gegen dieses in früheren Jahren viel geübte Verfahren (Züchtung tierischer Feinde durch die im Boden zurückbleibenden Wurzelteile, ungünstige Beeinflussung des physikalischen Zustandes des Bodens). Als geeignetes Maß erscheint ein vierjähriger Turnus bei Zuckerrüben, auf minder guten Böden ist ein Anbau nach 6 Jahren vielleicht noch vorteilhafter, während auf geborenen Rübenböden ein dreijähriger Turnus gestattet werden kann. — **A. F. Kiel**[2]) führt hierzu auf Grund seiner vieljährigen, auch in der Literatur niedergelegten Erfahrungen aus, daß die Kleearten gute, wenn nicht die besten Vorfrüchte zur Zuckerrübe sind. Die gegenteilige Ansicht ist irrig und geeignet, einen heillosen Schaden anzurichten.

Die Pflege der Zuckerrüben. Von **F. Bruns.**[3]) — Es werden in Kürze die Operationen der Bodenbearbeitung, der event. notwendig gewordenen Neubestellung, Unkrautvertilgung, Vereinzelung und Behäufelung der Rüben besprochen. Was letztere Operation anbetrifft, so sind über ihre Zweckmäßigkeit die Ansichten geteilt. Die Wahl einer guten Rübensorte (die daher nicht aus der Erde wächst) wird also das Behäufeln entbehrlich machen. Manche Landwirte behäufeln die Rüben, um sie vor Trockenheit zu schützen, erreichen damit nur das Gegenteil, da dann gerade der Acker eher trockener als feuchter wird. Einen offensichtlichen Nachteil bringt aber das Behäufeln dadurch, daß kleinere Pflanzen verschüttet und dadurch wesentlich in ihrer Entwicklung gestört werden.

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 295—297. — [2]) Ebend. 313—317. — [3]) Ebend. **21** 197—201.

Die Bearbeitung des für Zuckerrüben bestimmten Landes im Herbst. Von **F. Bruns.**[1]) — Da die Zuckerrübe die höchsten Ansprüche an die Bodenbearbeitung stellt, so ist diese, damit sich die Kultur lohnt, in der genauesten Weise durchzuführen, wobei zwei Punkte besonders zu beachten sind, nämlich, daß die Rübe eines tief gelockerten, fein gemürbten Bodens bedarf und daß sie nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in tieferen Bodenschichten leicht aufnehmbare Nährstoffe antreffen muß. Dementsprechend muß die Bodenbearbeitung durchgeführt werden, die sich in erster Linie allerdings nach lokalen Verhältnissen richtet, immerhin aber doch nach gewissen Regeln durchzuführen ist, die in Kürze hervorgehoben werden. Was die Dampfpflugarbeit anbetrifft, so steht fest, daß je schwerer der Boden ist, desto mehr die Rechnung zugunsten des Dampfpfluges ausfallen wird.

Zuckerrübenanbauversuche mit verschiedenen Reihen- und Pflanzweiten in Ungarn 1912. Von **B. v. Jancsó.**[2]) — Die Verhältnisse zwingen auch die ungarische Landwirtschaft von der Handarbeit womöglich auf Maschinenarbeit überzugehen und besonders die Hackarbeiten mittels Maschinen auszuführen. Je weiter nun die Pflanzenreihen voneinander stehen, um so leichter und vollkommener läßt sich die Hackarbeit auch mit minder geübten Arbeitern mittels Maschine verrichten. Auch in Ungarn halten deshalb viele Landwirte die hier bei Zuckerrübe allgemein gebräuchliche Reihenweite von 14 Zoll bezw. 37 cm zu eng und es wurde nun die Frage aktuell, ob man unter den in Ungarn herrschenden Verhältnissen die Reihenweite ohne bemerkbaren Rückgang der Qualität und des Ertrages vergrößern kann. Bei durch berufsmäßige Landwirte durchgeführten Versuchen ergab die 16 $\times$ 10zöllige Reihen- und Pflanzweite den größten Ertrag; die 14 $\times$ 10zöllige Reihen- und Pflanzweite stand aber auch nicht weit zurück. Die weiteren Entfernungen und die größeren Vegetationsflächen ergaben also mit Bestimmtheit einen größern Ertrag und nur an einem Versuchsorte war bei geringerer Pflanzweite aber bei bei derselben Reihenweite der Ertrag größer. Die durch Zuckerfabrikswirtschaften ausgeführten Versuche zeigten, daß eigentlich jede Wirtschaft selbst durch Versuche ermitteln muß, welche unter ihren Verhältnissen die günstigste Reihen- und Pflanzweite ist. Die auf dem Versuchsfelde der Landesversuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár durchgeführten Versuche ergaben, daß unter den Parzellen mit gleich großer Vegetationsfläche diejenigen den größten Ertrag lieferten, wo die Form der Vegetationsfläche dem Quadrat gleich war; je mehr die Reihen- und Pflanzweite unter sich divergierte, desto mehr ging der Ertrag zurück. Auf die Qualität der Rübe hatte weder Größe noch Form der Vegetationsfläche Einfluß. Das Bestellen der Rüben auf quadratischer Vegetationsfläche ist in der Praxis undurchführbar, da hierdurch die maschinelle Bearbeitung der Felder ausgeschlossen wäre. Hingegen ist zweifellos die Vergrößerung der Reihenweite auf Kosten der Pflanzweite ohne Herabsetzung des Ertrages nur bis zu einer gewissen Grenze möglich. Die Pflanzweite läßt sich auch deshalb nicht unter 8 Zoll herabsetzen, da man dann die Zwischenräume in der Reihe zwischen den einzelnen Reihen nicht mehr gehörig um die Rübe

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 277—280. — [2]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 7—16.

herum behacken kann. — Der Vf.[1]) hat die Versuche auch i. J. 1913 fortgesetzt, bei denen sich ebenfalls gezeigt hat, daß der Rübe der Standraum um so zuträglicher erscheint, je mehr er sich der Quadratform nähert. Aus der Zusammenfassung der Versuche 1912 und 1913 ergiebt sich, daß sich die Reihenentfernungen 14 Zoll und 16 Zoll beiläufig gleichwertig erweisen, d. h. in Ungarn können 14 Zoll nicht als unbedingte Norm für die Reihenweite betrachtet werden. Es wäre jedoch verfehlt, diese alte Norm zu verwerfen, da bei der Einführung von 16 Zoll verschiedene Vorbedingungen notwendig sind, die nicht in jeder Wirtschaft gegeben erscheinen. Die örtlichen Verhältnisse spielen hier überhaupt eine besondere Rolle, denn der Vf. hebt ausdrücklich hervor, daß die richtige Vegetationsfläche für die Zuckerrübe in jeder Wirtschaft erst versuchsweise festgestellt werden muß, da ein- und dieselben Reihenentfernungen und Pflanzweiten nicht für alle Gegenden und Böden die besten sein können.

Die Standweite der Rüben. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Eine absolut richtige Standweite aufzustellen, erscheint, wie sich aus der Literatur ergiebt, nicht angängig und wird selbst durch Anbauversuche für einzelne Gegenden, Bodenqualitäten usw. stets mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft sein. Allgemein läßt sich sagen, daß die engere, aber auch kostspieligere Kultur die Qualität der Rüben verbessert, der weitere Stand dagegen das Wachstum der Wurzeln fördert, womit jedoch notwendigerweise nicht das größere Rübengewicht auf der Flächeneinheit zusammenfallen muß. Die am dichtesten stehenden Rüben gelangen am frühesten zur Reife, die Rüben dürfen normalerweise keinen Standraum einnehmen, der ihre Blattproduction hindert, müssen aber doch so eng stehen, daß die Beschattung der Zwischenräume möglichst vollkommen ist.

Elektrische Bestrahlung und das Wachstum der Zuckerrüben. Von **T. Hedlund.**[3]) — Die elektrische Bestrahlung hat das Wachstum von Zuckerrüben (und auch Getreide) nicht im geringsten zu steigern vermocht. Angaben über Erntesteigerungen durch elektrische Bestrahlung, die sich nur auf Ertragziffern gründen, sind unzuverläßlich, wenn nicht nachgewiesen wird, daß die Ernte gerade durch den Einfluß der Elektricität größer geworden ist.

Über die Beziehungen des Gewichtes und Zuckergehaltes der Zuckerrübe zu der den einzelnen Rübenpflanzen im Felde zur Verfügung stehenden Bodenfläche. Von **O. Munerati, G. Mezzadroli** und **T. V. Zapparoli.**[4]) — Die Versuche wurden sowohl im Freiland als auch in Vegetationstöpfen ausgeführt. Die Reihenweite betrug 40 cm und die Rüben wurden auf ungefähr 20 cm Abstand vereinzelt. Die den Rüben zur Verfügung stehende Bodenfläche schwankte ungefähr von 0,05 bis 0,39 m². Von den erhaltenen Resultaten sei folgendes hervorgehoben: Es besteht zwischen der während der Vegetationszeit der einzelnen Rübenpflanze im Felde zur Verfügung stehenden Bodenfläche und dem durch die Rübe erreichbaren Gewichte keine Korrelation. Das Wurzelgewicht, welches Rübenpflanzen mit ausreichendem Standraum erreichen, schwankt sehr nach der Bodenart und bei gleichem Boden je nach den Jahren. Man

[1]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 685—694. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1115. — [3]) Ebend. 1240. — [4]) Staz. sperim. agr. ital. 1913, **46**, 755; durch Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 113—115..

kann auf einem und demselben Felde in einem und demselben Jahr unabhängig vom Standraum relativ große und relativ kleine Wurzeln finden. Selbst unter ziemlich gleichen Bodenverhältnissen können die Rüben im Zuckergehalt merkliche Schwankungen aufweisen. Selbst Rüben von gleichem Gewicht, gleicher Form, die in gleichen Böden und in derselben Vegetationsperiode gewachsen sind, können deutliche Unterschiede im Zuckergehalte zeigen.

Die Eigenschaften und das Verhalten der aus einem einzigen Knäuel stammenden Rüben. Von **O. Munerati, G. Mezzadroli** und **T. V. Zapparoli.**[1]) — Die Vff. wiederholten frühere Versuche Briem's und zwar mit Zucker-, Futter- und Halbzuckerrüben. Das Umpflanzen der Rübenpflänzchen erfolgte sehr genau und zwar in folgender Weise: Zur Verwendung kam ein teilbarer viereckiger, mit Sand gefüllter Kasten (300 mm hoch und 120 mm im Durchmesser). In jeden Kasten wurde nur ein Knäuel gelegt und die erhaltenen Pflanzen wurden, sobald sie das 4. bis 6. Blatt gebildet hatten, eingepflanzt. Dies geschah in der Weise, daß die obere Wandung des Kastens abgenommen, dieser in Wasser getaucht und der Sand abgespült wurde. Die Pflänzchen wurden dadurch unversehrt erhalten. Im Freilande wurden dann mittels eines Pflanzers der Länge der Rüben entsprechende Löcher gebohrt, die Wurzeln dann, um sie leichter in die Löcher zu bringen, mit Sand bestreut, hierauf eingepflanzt und die Löcher mit feinem Sand aufgefüllt. Die bei der Ernte erhaltenen Rüben zeigten tadellose Wurzeln. Die Unterschiede in Form, Gewicht und Zuckergehalt waren bei den aus einem Knäuel entstammenden Rüben mehr oder weniger bedeutend, so daß die so entstandenen Familien demnach aus wenig gleichartigen Individuen bestanden. Die Erscheinung ist auf Fremdbestäubung zurückzuführen.

Der Einfluß der Bewässerung auf die Erntemengen bei Zuckerrübe. Von **S. H. Beckett.**[2]) — Es ergeben sich die folgenden Zahlen: Bei der Aussat am 11. März betrug für 1 Acre (= 0,4047 ha) der Erntewert ohne Bewässerung 230,56 M, mit 1 maliger Bewässerung 293,25 M und mit 2 maliger Bewässerung 371,87 M. Bei der 1 maligen Bewässerung waren die Bewässerungskosten 17,43 M und der Reingewinn stellte sich auf 275,82 M, während bei der 2 maligen Bewässerung bei den Bewässerungskosten von 24,69 M sich der Reingewinn auf 347,18 M stellte. Bei einem zweiten Versuche war der Erntewert ohne Bewässerung 103,06 M, mit 1 maliger Bewässerung 142,37 M, mit 2 maliger Bewässerung 313,44 M und mit 3 maliger Bewässerung 395,28 M. Die Bewässerungskosten stellten sich bei den 3 Bewässerungen auf 10,11 M, 18,68 M und 29,89 M. Der Reingewinn betrug in derselben Reihenfolge 132,26 M, 294,76 M und 365,36 M. Die Versuche wurden in einer Gegend Kaliforniens durchgeführt, wo man nur mit 16,54 engl. Zoll (ungefähr 407 mm) Regen im Jahr zu rechnen hat. Zu diesen Versuchen wird bemerkt, daß durch die zweckmäßige Bewässerung allein Erntesteigerungen erzielt werden, die derart billig sind, daß sie durch kein anderes Mittel ersetzt werden. (Man darf nicht vergessen, daß sich die ganze Rübenzuckerindustrie in den

---

[1]) Boll. dell'assoc. Ital. 1913, Nr. 8; durch Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 784. — [2]) Mitt. D. L.-G. 1914, **29**, 288.

Staaten Colorado, Utah und Kalifornien, also dort, wo der Rübenbau am meisten blüht, allein auf künstliche Bewässerung gründet. Der Ref.)

Die Ernte und die Aufbewahrung der Zuckerrüben. Von **F. Bruns.**[1]) — Der Vf. gibt in Kürze eine Beschreibung der hier notwendigen Arbeiten, die verschiedene praktische Anweisungen enthält, welche mit Nutzen verwendet werden können. Auch zur raschen Orientierung erscheinen die Ausführungen sehr geeignet.

Das Verderben der Rüben in den Mieten. Von **J. Dochlenko.**[2]) — Die Rüben waren in den Mieten z. T. verdorben und mit einem weißen Schimmel überzogen. Stärker beschädigte Stellen waren mit einem kaviarartigen Anflug von fester Konsistenz bedeckt. Diese Beschädigungen wurden durch die Pilze Botrytis cinerea und Sclerotinia Libertiana hervorgerufen. Die beschädigten Teile der Rüben enthielten keinen Rohrzucker, sondern ausschließlich Invertzucker. Die Verarbeitung dieser Rüben bot aber keine besonderen Schwierigkeiten, das Kochen, Schleudern und die übrigen Arbeiten gingen vollkommen normal von statten, nur die Menge der Endmelasse stieg von 0,27 auf 0,35 kg auf 100 kg Rüben mit Zuckerverlusten von 1,40 bis 1,60 %.

Die Beziehungen des Blattes zur Zuckerbildung in der Rübe. Von **H. Plahn-Appiani.**[3]) — Es wird die Frage an der Hand der Literatur besprochen und hervorgehoben, daß an der Zuckerproduction, die in der Zeit von Anfang August bis Mitte September am stärksten einsetzt, ein ganz beträchtlicher Blattapparat beteiligt ist. Die Bildung der Stoffe im Rübenkörper geht „annähernd" in folgender Weise vor sich: Das Wurzelsystem schöpft aus dem Boden eine hinreichende Menge von Nitraten, Phosphaten, Chloriden, Sulfaten usw., und führt diese in die oberirdischen Teile der Pflanze, woselbst sie ihrer Verwendung harren. Inzwischen erfolgt in der grünen Zelle die Assimilation von CO_2 und H_2O unter Einwirkung des Lichtes. Die aus CO_2 auf dem Umwege der Bildung der organischen Säuren entstehenden Nährwerte verwandeln sich dann durch die Einwirkung des Protoplasmas mit Hilfe der eingangs genannten anorganischen Stoffe in die hochbedeutsamen Amide, Eiweißstoffe, Nucleine, Lecithine usw. und lassen sodann durch Spaltung und Umlagerung der Moleküle vielleicht unter Assistenz eines Fermentes die Zuckerarten entstehen.

Über das Wachsen des Zuckers in der Rübenwurzel während der Vegetation. Von **E. Saillard.**[4]) — Nach einem achtjährigen Durchschnitt zeigte sich in Frankreich während der Monate August und September in der Rübenwurzel eine konstante tägliche Zuckerzunahme von 1 g. Die Schwankungen lagen zwischen 1,01 und 1,13 g; diese Differenz erscheint gering, ist es aber nicht, wenn man sie auf 1 ha bezieht. Bei einer Annahme von 70000 Pflanzen auf 1 ha würden sich bei 1,01 g Zucker in den 2 Monaten 4242 kg, bei 1,13 g Zucker jedoch 4746 kg berechnen lassen, also eine Differenz von 504 kg Zucker für 1 ha, die nicht zu vernachlässigen ist. Für den Zweck der wöchentlichen Rübenanalysen

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 325—328. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1393 u. 1394. — [3]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 165—168. — [4]) Wochenschr. d. Ctrl.-Ver. f. d. Rübenzuckerind. Österr.-Ung. 1914, **52**, 91.

ist demnach die Menge des auf 1 ha gebildeten Zuckers viel wichtiger als die in der Wurzel enthaltene Zuckermenge. Aus den Wochen-Durchschnittswerten kann geschlossen werden, daß die Zuckerzunahme von Ende Juli bis Anfang September andauert, dann jedoch eine allmähliche Abnahme in der Zuckerbildung eintritt, so daß die October und Novemberwerte mit den Durchschnitten der vorangehenden Wochen nicht in Vergleich gezogen werden können. Immerhin sind aber spätere Untersuchungen wertvoll und der Vf. regt daher an, daß die in Deutschland, Österreich, Rußland und Belgien alljährlich durchgeführten wöchentlichen Rübenuntersuchungen auch auf die Monate October und November ausgedehnt würden, damit Zahlen bis zum Ende der Ernte vorliegen.

Die Entwicklung der Zuckerrübe während des Wachstums (1901 bis 1913). Von **E. Saillard.**[1]) — Aus den seit dem Jahre 1901 gesammelten Resultaten ergiebt sich folgendes: Die Menge des Zuckers (bezogen auf eine Rübe und Woche) erreicht das Maximum (8 g) in den ersten Septembertagen; während des Wachstums sinkt die Acidität der Rübe. Die Summe: Zucker in % und Wasser in % bleibt für das ganze Jahr konstant. Die Rüben enthalten in trockenen Jahren mehr N. Die Reinheit des Wachstums, das Verhältnis des Eiweiß-N zum Gesamt-N erhöhen sich während des Wachstums.

Bildung und Verschwinden des Zuckers in der Rübe. Von **L. Cassel.**[2]) — In Beziehung auf seine frühere Arbeit steht der Vf. auf dem Standpunkte, daß die Theorie der Bildung des Zuckers in den Blättern durch Chlorophyllwirkung als richtig anzuerkennen ist, solange ein einwandfreier Beweis dagegen nicht geliefert ist, und daß alle Umstände, die ein ungestörtes gleichmäßiges Wachstum befördern, auch von ausschlaggebendem Werte für den Reichtum der Rübe an Zucker sind.

Untersuchungen, betreffend die Veränderungen des Zuckergehaltes in der Rübe. Von **F. Levallois.**[3]) — Es werden zuerst kritisch die Arbeiten und Meinungen über die Frage, ob der Rohrzucker in Mutterrüben bei der Bildung des Samens zu- oder abnimmt, und welches die Zusammensetzung der Mutterrüben zu diesem Zeitpunkte ist, erörtert und dann die Ergebnisse einer größeren durchgeführten Untersuchung mitgeteilt, der zufolge der Gehalt der Mutterrüben an Rohrzucker während der Vegetation im zweiten Jahre unzweifelhaft ständig abnimmt. Das Gesamtgewicht der Rüben nimmt aber zu.

Die Veränderungen des Zuckergehaltes von zweijährigen (samentragenden) Zuckerrüben. Von **O. Munerati, G. Mezzadroli** und **T. V. Zapparoli.**[4]) — Die systematischen Untersuchungen zahlreicher zweijähriger Zuckerrüben ergaben, daß der Zuckergehalt sehr schwankt, so daß wirklich eindeutige Resultate schwer zu geben sind. Der größte Zuckergehalt fand sich jedoch stets in den sog. „unfruchtbaren" Mutterrüben (Trotzer), d. h. in solchen, die überhaupt keinen Samen hervorbringen.

Biologische Forschung und Zuckerrübenkultur. Von **Friedrich Strohmer.**[5]) — Der Vf. schildert die Einrichtung der 30 km von Wien

---

[1]) Revue gén. de Chim. pure et appl. 1914, **17**, 153; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 649 (Schönfeld). — [2]) Bull. de l'Assoc. d. Chimistes de sucr et de distill. 1914, **31**, 563 576. — [3]) Ebend. 903—909. — [4]) Staz. sperim. agrar. ital. 1914, **47**, 317—336; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 54 (Grimme). — [5]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 590—609.

in Obersiebenbrunn errichteten Vegetationsstation, die auf das modernste eingerichtet ist und der Forschung der Zuckerrübe dienen soll. Angesichts der Riesenfortschritte der Chemie und Technologie ist allerdings die Frage berechtigt, ob es notwendig war, eine derartige Station zu schaffen. Die Notwendigkeit dieser Frage beantwortet der Vf. in großzügiger Weise, indem er einen Überblick gibt über den gegenwärtigen Stand der biologischen Forschungen der Zuckerrübe, also über die synthetische Herstellung des Rohrzuckers und dessen Verbreitung in ausbeutefähigen Pflanzen, über die Frage der Düngung, die außerordentlich verzweigt ist und viele dankbare Arbeiten für die Forschung gibt, über die Frage des Wasserbedarfes der Zuckerrübe, die für die Kultur dieser Pflanze von großer Bedeutung ist, dann über Fragen bezüglich der Wirkung der Temperatur und des Lichtes auf das Wachstum der Rübe, über den Einfluß der Krankheiten usw. und darauf hinweist, in welcher Weise auf diesem großen Gebiete die Tätigkeit der Vegetationsstation einzusetzen und sich zu betätigen hat. Es ergiebt sich ein derartig reiches Feld der Arbeit und Studiums, daß dadurch die Errichtung der Vegetationsstation in jeder Beziehung gerechtfertigt erscheint.

Über die Variabilität der chemischen Zusammensetzung der Nachkommenschaft einer Mutterrübe in der ersten Generation. Von **K. Andrlik** und **J. Urban.**[1]) — Nachdem bisher, abgesehen vom Zucker- und N-Gehalt, die Variabilität der inneren Merkmale der Zuckerrübe — hierher gehört auch die chemische Zusammensetzung der ganzen Pflanze — noch nicht Gegenstand systematischer Untersuchungen war, wurden entsprechende Versuche durchgeführt, bei denen auch festgestellt werden sollte, innerhalb welcher Grenzen sich die procentischen Mengen einiger Bestandteile der unter möglichst gleichen Vegetationsbedingungen aufgewachsenen Nachkommen einer und derselben Mutterrübe bewegen. Aus den erhaltenen Resultaten ist zu ersehen, daß die chemische Analyse der Wurzeln und des Krautes der Nachkommenschaft derselben Mutterrübe in der 1. Generation große Unterschiede in der Zusammensetzung der einzelnen Individuen ergeben hat. Sowohl das Gewicht als auch die chemische Zusammensetzung schwanken innerhalb der Variabilitätsgrenzen. So betrug, um nur eine Zahl herauszugreifen, der durchschnittliche Zuckergehalt der untersuchten 105 Wurzeln 16,3 %; die Variabilitätsspannung (zwischen höchstem und niederstem Zuckergehalt) war 18,55—13,90 = 4,65 % oder = 28,5 % des durchschnittlichen Zuckergehaltes. In derselben Weise wurden die Variabilitätsspannungen in der Wurzel und im Kraut für den Trockensubstanz-, Aschen- und N-Gehalt, sowie für das Gewicht festgestellt.

Versuche mit Zuckerrüben in Gefäßkulturen. Von **W. Fischer** und **R. Schander.**[2]) — Auch bei weiter fortgesetzten Versuchen gelang es nicht, in den Sandtorfkulturen gesunde Rüben zu erziehen, denn sie wurden durchweg herz- und trockenfaul. Die wiederholte Versuchsreihe, in der in der Tollens'schen Nährlösung an Stelle der Nitrate Ammoniumsulfat gesetzt wurde, kam überhaupt nicht zur Entwicklung. Durch Varia-

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914. **38**, 339—355. — [2]) Ber. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Ldwsch. in Bromberg über d. Tätigk. i. J. 1913. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. 27.

tion des Wassergehaltes wurde festgestellt, daß ein Wassergehalt von 70 % der Wassercapacität der beste für die Entwicklung der Rüben ist. Herabsetzung der N-Gabe auf die Hälfte der in der Tollens'schen Nährlösung gebotenen hatte ebensowenig Einfluß auf die Entwicklung als Heraufsetzung auf das Dreifache. Dagegen genügte die halbe Phosphorgabe nicht mehr, um die Rüben zur Entwicklung zu bringen; die dreifache Gabe hatte bereits wieder eine schädliche Wirkung auf das Gedeihen der Pflanzen.

Über die Schwankungen des Stickstoffgehaltes bei Zuckerrübenwurzeln derselben Abstammung. Von **F. Strohmer, O. Fallada** und **L. Radlberger.**[1]) — Es handelte sich bei diesen Versuchen um die Feststellung der Variabilität des N-Gehaltes bei Rüben von ein und demselben Pflanzenindividuum. Zu diesem Zwecke wurden drei Samenrüben verschiedener Abstammung bei deren Ernte ausgesucht, dann wurde der Samen jeder Rübe für sich nach dem Trockenwerden gewonnen, gereinigt und an zwei verschiedenen Orten (Niederösterreich und Ungarn) zum Anbau gebracht. Nach der Ernte erfolgte dann die Untersuchung der Rüben. Aus den erhaltenen Zahlen ergiebt sich, daß zwischen dem N-Gehalt der Trockensubstanz der Rübenwurzel und dem absoluten Gewichte derselben kein gleichmäßiger Zusammenhang besteht. Die Einzelzahlen für den N-Gehalt zeigen aber, daß die neuere Hochzucht bei dieser Kulturpflanze nicht ohne Einfluß auf die N-Menge der Wurzeltrockensubstanz insofern geblieben ist, als die Schwankungen in der Größe derselben, bei Rüben derselben Abstammung, erwachsen unter gleichen Bedingungen, keine häufigen und auffallend großen sind und nur in wenigen Fällen mehr als 0,1 % vom mittleren Werte abweichen; meistens liegen diese Abweichungen vom Mittel sogar innerhalb der zulässigen analytischen Fehlergrenze. Weiter hat sich gezeigt, daß der Einfluß des Standortes auf die N-Menge der Rübenwurzeln von größerem Einfluß als die Abstammung derselben ist. Äußere Beeinflussungen durch Düngung oder andere Kulturmaßregeln werden sich immer deutlich kenntlich machen.

Beitrag zur Kenntnis der Lokalisation der Kaliverbindungen in der Zuckerrübe und ihrer physiologischen Bedeutung. Von **Alois Matoušek.**[2]) — Im Samen kommt K_2O in den Embryoteilen vor, nicht aber im Perisperm. In der Pflanze ist das K_2O allgemein verbreitet, am meisten in der Blattspreite, weniger im Blattstiel und am wenigsten in der Wurzel. Auffallend große Mengen K_2O sind in der sog. Zuckerscheide enthalten. In der Wurzel steigt die K_2O-Menge in der Richtung zum Kopfe; außerdem sind größere Mengen in den unmittelbar unter der Korkschicht liegenden Geweben enthalten. An verwundeten Stellen häuft sich K_2O an. Die Wasserkulturen zeigten, daß bei Abwesenheit von K_2O in der Nährflüssigkeit der im Samen vorhandene K_2O-Vorrat hauptsächlich in die beleuchteten Teile, zumeist in die Blattspreite wandert; die Wurzel enthält verhältnismäßig wenig K_2O. Etiolierte Blätter enthalten nur geringe Mengen an K_2O. Die Gesamtverteilung des K_2O in ohne K_2O aufgezogenen und in etiolierten Pflanzen ist im allgemeinen eine ähnliche wie in normalen Pflanzen.

---

[1]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 193—207. — [2]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 235—251.

Kann das Natron das Kali ganz oder teilweise bei der Ernährung der Zuckerrübe ersetzen? Von **Krüger.**[1]) — Das K_2O spielt bei der Entwicklung der Pflanze eine große Rolle, da es besonders bei der Schaffung der Kohlehydrate im Pflanzenkörper von Bedeutung zu sein scheint. Da nun K_2O und Na_2O nahe verwandt sind, ist nun die Frage aufgetaucht, ob denn nicht das in der Natur sehr verbreitete Na_2O das weniger verbreitete K_2O ersetzen könne. Bei seinen Topfversuchen (mit Sand und 6 % Torf) hat der Vf. die Kaligaben ganz oder zum Teil durch Na_2O in Form von NaCl ersetzt und zieht aus den erhaltenen Resultaten den Schluß, daß das Na_2O das K_2O physiologisch vor allem wenigstens bei den Zuckerrüben nicht vertreten kann, wohl aber indirekt wirkt, in dem es die Aufnahme des K_2O erleichtert und vergrößert. Das ist nach Erachtens des Vf. die Lösung der Frage des Kaliersatzes durch Na_2O.

Über die Bedeutung des Kaliums bei dem Auf- und Abbau der Kohlehydrate in der Zuckerrübe. Von **Julius Stoklasa.**[2]) — Die Rolle des Kaliums bei dem Auf- und Abbau der Kohlehydrate in der Zuckerrübe ist ein noch immer offenes Problem, an deren Lösung schon viele Forscher gearbeitet haben. In den vorliegenden Ausführungen gibt nun der Vf. die Resultate wieder, zu denen er bei dem Studium über die physiologische Bedeutung des K im Organismus der Zuckerrübe gekommen ist. In Verbindung damit wird eingehend über die einschlägige Literatur berichtet. Auf die Einzelheiten auch nur in Schlagworten einzugehen, ist nicht möglich. Der Vf. kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse, daß das K für den Aufbau der Kohlehydrate, sowie für die Mechanik der physiologischen Verbrennung, also für den Betriebsstoffwechsel in den chlorophyllhaltigen, sowie chlorophyllfreien Zellen der Zuckerrübe überhaupt unentbehrlich ist.

Die Bodenkolloide und der Zuckerrübenbau. Von **P. Rohland.**[3]) — Da die Bodenkolloide die Fruchtbarkeit der Böden mitbedingen, so sind sie auch für den Zuckerrübenbau von Interesse. Die Anwesenheit der Bodenkolloide im Boden bedingt die Aufnahmefähigkeit wichtiger Salze, verschiedene molekulare Veränderungen und Austauschvorgänge der Salze. Man hat den kolloiden Stoffen bis jetzt noch wenig Aufmerksamkeit zugewendet, doch mit Unrecht, da sie eine höhere Bedeutung für die Landwirtschaft, also auch für den Zuckerrübenbau, haben, als ihnen bisher in der Allgemeinheit zugeschrieben worden ist.

Über neue Stoffe der Futter- und Zuckerrübenpflanze und deren biologischer Nachweis. Von **Ed. Rud. Kobert.**[4]) — Der Vf. beschäftigt sich vorzugsweise mit den Saponinen, von denen es eine Reihe von Gruppen im Pflanzenreiche gibt. Die meisten Saponine (von sapo, Seife) üben einen reizenden Einfluß aus und haben nicht nur einen kratzenden und brennenden, sondern auch einen bittersüßen, rein süßen, rein bitteren und bouillonartigen Geschmack. Der Vf. konnte nun sowohl in den Blättern als auch in den Samen und den Knollen Saponine finden. Da nun die Kühe monatelang mit Zuckerrübenblättern gefüttert werden, so können die Saponine bei innerlicher Darreichung nicht als Gifte der pflanzenfressenden Tiere

[1]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 694–702. — [2]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 5–10, 19–26, 39–44. — [3]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **23**, 151 u. 152. — [4]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 381–396.

angesehen werden. Wie bei der Zuckerrübe so hat der Vf. auch in den Knollen der Futterrübe zwei Saponine, die denen der Zuckerrübenknolle sehr nahe stehen, gefunden. Der Rübensaft enthält die Hauptmenge der Saponine, die zweifellos an dem unliebsamen Schäumen der Rübensäfte beim Einleiten von CO_2 die Schuld tragen und jedenfalls auch die Ursache der Fischvergiftungen durch die Abwässer der Zuckerfabriken sind. Das saure Rübensaftsaponin betäubt noch bei 160 000—170 000facher Verdünnung Fische (Weißfische) und bringt sie bei längerer Einwirkung zum Absterben. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf die Darstellung der Saponine, die auch im Spinat nachgewiesen wurden, so daß die alte Ansicht „Saponine sind Gifte" mit dem Zusatz versehen werden muß: „Es gibt aber auch sehr heilsame Nahrungssaponine."

Der Mangangehalt der Rübenblätter. Von **Bertrand.**[1]) — Rüben im Gewichte von 660—1058 g enthielten in ihren Blättern 0,478 bis 3,816 mg Mn. Diese verschiedenen Mengen erklären die Tatsache, daß das Mn als sog. „Reizstoff" in allen denjenigen Fällen versagt, wo es in den Böden an ausreichenden Mengen dieses Elements nicht fehlt.

Die Entwicklung und der heutige Stand der Zuckerrübenzüchtung in Ungarn. Von **Emil Grabner.**[2]) — Die Bestrebungen zur Erzeugung einheimisch gezüchteten Rübensamens, der den gegebenen Verhältnissen am besten entspricht, sind in Ungarn schon seit mehr als zwei Jahrzehnten vorhanden, doch blieben die älteren Arbeiten infolge unrichtiger Durchführung zumeist erfolglos. Gegenwärtig sind 9 größere Unternehmungen vorhanden, die leistungsfähig sind und in exakter Weise arbeiten. Diese Unternehmungen arbeiten teils in engerem, teils in loserem Zusammenhang mit der kgl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt Magyaróvár zumeist mit Individual- und teils mit damit verbundener Familien- (Gruppen-) Auslese. Form, Gewicht und Zuckergehalt der Samenrüben werden selbstverständlich genau registriert. Über den Anbauwert der ungarischen Zuchtsorten finden seit dem Jahre 1903 entsprechende Versuche in verschiedenen Gegenden statt. Ein bestimmtes Endresultat kann noch nicht festgestellt werden, weil die Ergebnisse weiterer Jahre abzuwarten sind.

Anwendung der neueren Ergebnisse der Erblichkeitserscheinung auf die Zuckerrübenzucht. Von **Max Hilzheimer.**[3]) — Der Vf. führt aus, daß das Lebewesen ein Product aus erblichen Anlagen und Wirkungen der Umwelt ist. Das will sagen: Vererbt wird die Fähigkeit, auf bestimmtere äußere Einflüsse in ganz bestimmter Weise zu reagieren. Meistens werden zwar auch die Art- oder Rassemerkmale in großem Maße vererbt, doch wissen wir, wie der Vf. an bestimmten Beispielen zeigt, heute aber noch vielfach nicht, welches die konstanten und die veränderungsfähigen Merkmale sind. Des weiteren kommt der Vf. auf die Mendelschen Regeln zu sprechen, die er ebenfalls an Beispielen erörtert und an die er dann Ausblicke für die Zuckerrübenzucht knüpft, die darin gipfeln, daß auf diesem Gebiete zu einem gedeihlichen Wirken Wissenschaft und Praxis zusammenarbeiten müssen.

---

[1]) Sucrerie indigène et coloniale 1914, **83**, 275—278. — [2]) Prager Zuckermarkt 1914, **33**, 477 bis 480. — [3]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 281—293.

Formen, Sorten und Zuchten der Zuckerrübe. Von **Th. Remy.**[1]) — Der Vf. gibt zuerst eine Übersicht über die wichtigsten Formen und Zuchten (unter Anführung der Zuchtstätten in Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich und Rußland), bespricht dann die Leistungen verschiedener Züchter, die nach den vorliegenden Beobachtungen annähernd auf gleicher Leistungsstufe stehen (und denen sich Vilmorin-Andrieux in Paris und Wohanka & Co. in Prag ebenbürtig anschließen dürften) und äußert sich schließlich über den Anbau der Früh- und Spätrüben nebeneinander, wozu er bemerkt, daß die Beobachtungen über die Reifezeit der verschiedenen Zuckerrüben übrigens dringend der Nachprüfung bedürftig sind, da die Reifekennzeichen gerade bei der Zuckerrübe verhältnismäßig wenig in die Erscheinung treten. Der am Ertrag und Zuckerreichtum gemessene Stillstand in der Entwicklung ist wohl der einzig sichere Anhalt für die ökonomische Reife der Rübe. Es wäre daher zunächst notwendig, den Eintritt dieses Stillstandes unter wechselnden Vorbedingungen durch Vergleichsversuche für die verschiedenen Zuchten festzustellen und erst nach dieser Vorermittlung kann die Frage des Früh- und Spätanbaues, die praktisch wichtig genug ist, durch den Versuch entschieden werden. Eine Frage ist überhaupt, ob das Maximum des Rübenertrages und höchster Zuckerreichtum zeitlich immer zusammenfallen. Dem Zweifel, ob sich die Zuchten in bezug auf Reifezeit überhaupt unterscheiden, möchte der Vf. sich nicht anschließen, ebensowenig der Meinung, daß die späten Zuchten immer zuckerärmere Massenrüben sind.

Das Zuchtziel in der Zuckerrübenzüchtung. Von **Tornau.**[2]) — In den letzten Jahrzehnten hat sich die Erscheinung gezeigt, daß die Massenwüchsigkeit der Rübe mit der Steigerung des Zuckergehaltes nicht Schritt gehalten hat. Trotz verbesserter Bodenbearbeitung und sorgfältigerer Kulturmethoden werden keine höheren Rübenerträge als vor 30 Jahren erzielt. Man kann behaupten, daß die Ertragsfähigkeit der meisten Rübensorten nachgelassen hat und es nur der besseren Pflege zuzuschreiben ist, wenn die Massenerträge nicht zurückgegangen sind, sondern sich einigermaßen auf gleicher Höhe erhalten haben. Der Grund für diese auffällige Erscheinung, die für einen großen Teil der Rübenbauer einen schweren Schaden bedeutet, liegt in der starken Bevormundung, die die Zuckerfabriken beim Bezug des Saatgutes ausüben. Ihnen muß daran liegen, eine möglichst hochprocentige, leicht verarbeitbare Rübe mit gutem Reinheitsquotienten zu bekommen, da ihnen diese die höchste Rente liefert, zumal wenn die Rüben nach dem Gewichte und nicht nach dem Gehalte bezahlt werden. Das Zuchtziel muß nun darauf gerichtet sein, daß eine Rübe gezüchtet wird, die dem Landwirt einen genügenden Massenertrag liefert und zugleich einen guten Zuckergehalt hat, die aber vor allem (und das ist das Ausschlaggebende) den relativ höchsten Zuckerertrag von der Flächeneinheit liefert. Frölich nennt diese Zuchtrichtung „Zuckermassenrichtung", die bereits von einer Reihe von Züchtern geübt wird. Die Forderung des Vf. lautet: Anbau einer massenwüchsigen Zuckerrübe und Bezahlung nach Gewicht und Polarisation. Nur auf dieser Grundlage

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 752—769. — [2]) D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 233.

ist ein gedeihliches Zusammenarbeiten zwischen Fabrik und Rübenbauer zum Vorteil beider möglich.

Was lehren die in letzter Zeit ausgeführten Anbau- und Düngungsversuche mit Zuckerrüben? Von **Gerlach.**[1]) — Es ist zweifellos, daß es sowohl im Interesse der Fabriken als auch der Landwirtschaft liegt, sowohl durch die Düngung als auch durch die Zucht, die Rübenerträge noch wesentlich zu steigern. Dies darf jedoch nicht auf Kosten der Qualität geschehen und wenn, wie dies Anbauversuche zeigen, durch die Züchtung von Massenrüben der Zuckergehalt herabgedrückt wird, dann erscheint die vielfach empfohlene Richtung, nämlich der Anbau von Massenrüben, doch bedenklich. Nur auf Masse zu züchten, ist einseitig. Das Ziel der modernen Rübenzüchtung muß vielmehr auch jetzt noch sein, die Zuckermenge auf der Fläche zu steigern, und derjenige Züchter wird diese Aufgabe am besten lösen, dem es gelingt, gleichzeitig auch den Zuckergehalt der Rüben zu erhöhen; je reicher die Rüben an Zucker sind, desto billiger kommen die Verarbeitungskosten. Was die Frage der „früh- oder spätreifenden" Rüben anbetrifft, so besitzt keine der beiden einen Vorzug gegenüber den normalen Rüben. Die spätreifenden Rüben sind meist nichts anderes als sog. Massenrüben, die an und für sich hohe Erträge geben, aber hinsichtlich des Zuckergehaltes nicht befriedigen. Dagegen ist es der Züchtung gelungen, den Blattreichtum der Zuckerrüben wesentlich zu erhöhen. Je reicher eine Rübe an Blättern ist, desto mehr ist sie in der Lage, die Düngung, Wärme und die Niederschlagsmengen auszunützen und desto eher kann man von ihr verlangen, daß sie hinsichtlich der Zuckerproduction Hervorragendes leistet. Derartige Rüben müssen aber reichlich ernährt, d. h. im Bedarfsfalle ausreichend gedüngt werden. Eine hohe Düngung wirkt nicht ungünstig auf die Qualität der Rübe ein, da die weitaus größte Menge der aufgenommenen Pflanzennährstoffe nicht in der Wurzel, sondern in den Blättern abgelagert wird. Es läßt sich die ganze Düngungsfrage dahin präzisieren, daß durch rechtzeitige und richtige Düngungen der Ertrag wesentlich gehoben, die Qualität der Rüben eher verbessert, keineswegs verschlechtert und der Aschengehalt kaum beeinflußt wird. — **Preißler**[2]) steht auf demselben Standpunkte wie Gerlach und tritt namentlich der in landwirtschaftlichen Kreisen oft verbreiteten Meinung entgegen, daß die Zuckerrüben gegenwärtig keinen so guten Ertrag liefern wie früher. — **Hermann Claassen**[3]) erklärt die Behauptung für einen Fehlschuß, daß eine Massenrübe einen höheren Ertrag an Trockensubstanz gibt, als eine Rübe mit geringerer Masse. Es ist eine vielfach nicht beachtete Tatsache, daß man aus einer Massenrübe weniger Zucker von der Flächeneinheit erntet, ferner daß man nicht mehr an Marksubstanz in einer Massenrübe gewinnt und daß man nur mehr löslichen Nichtzucker erhält, der aber nicht als Futter erhalten wird, sondern in die Melasse übergeht und den Ertrag an gewinnbarem Zucker verringert. Wenn sich die Landwirte darüber erst einmal klar werden, dann werden sie auch von der unberechtigten Forderung einer sog. Massenrübe absehen und vielleicht nur darauf bestehen, daß die heutigen Saatzüchter sich bemühen, den Ertrag innerhalb der Grenzen, die jetzt als Normalzuckergehalt angesehen werden, weiter fortzuzüchten.

[1]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 557—559. — [2]) Ebend. 559. — [3]) Ebend. 560 u. 561.

Mutterrüben- oder Stecklingszucht? Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Der Vf. macht in dieser Frage, bei der noch immer Meinungsverschiedenheiten herrschen, darauf aufmerksam, daß die Vererbungsmerkmale allein in der Mutterrübenzucht zu beobachten und in ihren Ausmaßen festzulegen und planmäßig zu steigern sind. Der gewissermaßen künstlich in seinem Wachstum und in der Entfaltung seiner Eigenschaften gehemmte Rübensteckling wird weder selbst ein Urteil seiner Zuchttauglichkeit sowohl an Gehalt wie auch an Gestalt und Maße zulassen, noch einen Anhalt für die Vererbung seiner imaginären Ausmaße in der Nachgeneration gewährleisten, sondern vielmehr jeder Abweichung nach Qualität und Quantität den weitesten Spielraum eröffnen. Auf der heutigen Mutterrübenzucht allein basieren daher die gegenwärtigen züchterischen Erfolge.

Das specifische Gewicht bei der Mutterrüben-Selektion als vererblicher Factor. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Der Vf. hat bei seinen (fortgesetzten) Arbeiten nur im Sinne, daß das spec. Gewicht keineswegs die Polarisationsmethode ablösen, sondern diese im Gegenteil nur ergänzen und deren Resultate fester umgrenzen soll. Die Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß nach Feststellung des absoluten Wurzelgewichtes die Rübe unter Wasser gewogen und somit durch den Gewichtsverlust deren Volumen festgestellt wurde, um schließlich nach dem Ansatze absolutes Gewicht : Volumen = 100 : x auf Volumprocente (Wasserverdrängung von 100 g Rübenfleisch) berechnet zu werden. Es ergaben sich dabei die Leitsätze, die dann der Vf. des näheren praktisch erläutert. Von zwei gleichpolarisierenden Rüben besitzt die mit festerer Struktur (unter Berücksichtigung des absoluten Wurzelgewichtes) die ungleich bessere Vererbungstendenz. Von zwei Rüben gleichen absoluten Wurzelgewichtes erscheint (ganz abgesehen von der absoluten Höhe der Polarisationsgrade) diejenige als die zuchttauglichere, deren Struktur die festere ist. Aus diesen zwei Gesichtspunkten entwickelt sich dann eine Skala der verschiedenfachsten Zusammenstellungen, die sich nicht so ohne weiteres überblicken läßt, sondern gewissermaßen mehr eine Wertschätzung von Fall zu Fall erfordert.

Wie kann man die Haltbarkeit der Samenrüben steigern? Von **L. Sempolowski.**[3]) — Bei der Rübenselektion hat man früher die Bohrlöcher, die den Ausgangspunkt für die Fäulnis bilden, mit Lehm, Gyps usw. verstopft, was jetzt bei den glatt und ausgezeichnet bohrenden Apparaten nicht mehr notwendig ist. Man läßt das Bohrloch offen, die Wurde heilt allmählich infolge Bildung einer Korkschichte aus. Zur Erleichterung dieses Processes des Selbstschutzes müssen alle Breireste sorgfältig aus der Wunde entfernt und die Wunde selbst muß durch ein zweckentsprechendes Desinfectionsmittel desinficiert werden. Ein verhältnismäßig billiges und sicheres Vorbeugungsmittel gegen Bakterienangriffe sind Schwefelblumen. Es werden in den Kellerräumen, in denen die Zuchtrüben aufbewahrt werden, der Boden und die Wände schwach mit Schwefelblumen bestreut, dann legt man das Zuchtmaterial, dessen Bohrlöcher auch mit Schwefel behandelt werden, in Sand gebettet schichtenweise aufeinander und streut zu oberst wieder etwas Schwefelblumen. Ähnlich behandelt man auch die einge-

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 133—135. — [2] Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 868 u. 869. — [3]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 181 u. 182.

mieteten Rüben. Die antiseptische Wirkung der Schwefelblumen beruht auf der Bildung von Schwefeldioxyd und Schwefelwasserstoff, wodurch aber die Knospenanlagen keineswegs beschädigt werden; die später ausgesetzten Samenrüben wuchsen und entwickelten sich vortrefflich.

Sortenversuche mit Zuckerrüben. Von **Th. Remy.**[1]) — Die Versuche wurden unter Mitwirkung des Rheinischen Rübenbauverbandes in den Jahren 1912 und 1913 in der Rheinprovinz durchgeführt und bildeten die Fortsetzung der 1905—1911 durchgeführten, gleichartigen Versuche. Aus den erhaltenen Resultaten, die eingehend mitgeteilt werden, ergibt sich folgendes: 1. Original Kleinwanzlebener liefert neuerdings bei mittlerem Rübenertrag und hohem Zuckergehalt recht ansehnliche Zuckererträge und zeichnet sich dabei durch eine verhältnismäßig große Durchschnittssicherheit aus. 2. Dasselbe gilt genau von Schreiber's Specialität. 3. Etwas weniger günstig hat Breustett's Elite abgeschnitten, die wegen ihres niedrigen Zuckergehaltes durch die vorher genannten Sorten zurückgedrängt wird. 4. Dippe's Rotköpfige verbindet hohen Ertrag so glücklich mit Zuckerreichtum, daß sie in bezug auf Zuckerertrag an die Spitze aller geprüften Sorten rückt. 5. Etwas abgeschwächt gilt dasselbe für Braune's Elite und Schreiber's Kleinwanzlebener. Schließlich wird betont, daß der jetzige Befund sich eng an die Ergebnisse der Vorprüfung anlehnt und dadurch erhöhte Sicherheit erlangt. Selbstverständlich darf er nicht schlechtweg verallgemeinert werden, sondern hat nur für Anbauorte mit ähnlichen Vorbedingungen Geltung.

Bericht über vergleichende Rübensamen-Anbauversuche, veranstaltet vom Vereine für Zuckerindustrie in Böhmen.[2]) — An den Versuchen waren 5 deutsche, 3 österreichische und eine russische Firma beteiligt. Der Anbau erfolgte an 5 Orten Böhmens. Die einzelnen Rübensorten wurden nach dem Zuckergehalte, dem Rübenertrag und Zuckerertrag für 1 ha eingeteilt. Im Gesamtdurchschnitte schwankte der Zuckergehalt von 19,81 bis 20,81 %, der Rübenertrag von 340,2 bis 371,0 dz und der Zuckerertrag von 68,2 bis 74,6 dz für 1 ha.

Bericht über im Jahre 1914 von der Versuchsstation des Centralvereins für die Rübenzucker-Industrie Österreichs und Ungarns ausgeführten Anbauversuche mit verschiedenen Zuckerrübensorten. Von **O. Fallada.**[3]) — An den weiter fortgesetzten Versuchen, die an 3 Orten in Mähren und an einem Orte in Ungarn zur Durchführung kamen, beteiligten sich 5 deutsche, 2 österreichische und eine russische Firma. Die erhaltenen Resultate, sowie die meteorologischen Berichte sind in umfangreichen Tabellen niedergelegt. Zum Schlusse werden für die einzelnen Sorten die Gesamtdurchschnitte berechnet, daraus aber, wie auch früher, darum keine Schlüsse gezogen, weil man in gewöhnlicher rechnerischer Weise keine mittlere Bodenbeschaffenheit und auch kein mittleres Klima ermitteln kann und demnach auch die diesbezüglichen Gesamtmittelwerte für die einzelnen Beurteilungsmomente keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen können.

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 56—59, 69—71, 92—95. — [2]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 97—109. — [3]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 839—866.

Rübensamenernte und Reife der Rübensamenknäule. Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Die Samenstauden können noch grün erscheinen und doch kann der Samenkern schon die braune Schale und ein mehliges Innere besitzen. Nobbe hat bereits nachgewiesen, daß trotz äußerlich grüner Knäuelfarbe nach normaler Trocknung das Optimum der Keimkraft erreicht wird. Versuche, die der Vf. angestellt hat, zeigten das bedeutsame Moment, daß im grünen Zustande geschnittener Samen mehr keimende Knäuel mit mehr Keimen aufwies als Samenknäule normalzeitiger Ernte. Die größere Keimfähigkeit der noch im grünen Zustande geernteten Samenknäuel hängt natürlich damit zusammen, daß die bis zur Vollreife stehen gebliebenen Stauden einen großen Teil ihrer Knäule, und zwar dann die reifsten und größten, in der Zwischenzeit durch stürmische Witterung, Vogelfraß usw. veranlaßten Erschütterungen verloren haben. Dies drückt sich auch durch das mit der Keimfähigkeit innerhalb der einzelnen Pflanze im direkten Zusammenhang stehende Hundertknäuelgewicht aus, das bei späterer Ernte stets niedriger ausfällt. Man darf daher den Satz aufstellen, daß jede über das Anfangsstadium der Reife (die im kulturellen Sinne jedenfalls schon vor der äußerlich gelbbraunen Färbung der Knäule eingetreten ist) hinausgeschobene Ernte Verluste zur Folge hat, die in direktem Verhältnis zur Verzögerung stehen. Je reifer die Saat, desto weniger fest haftet sie an den Staudenbüscheln.

Vererbungstendenz der Knäuelgrößen — Verhältnisse in bezug auf die Rübenernte. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Die individuelle Leistung als solche scheint von der Größe des Samenknäuels gänzlich unabhängig zu sein. Bei reiner Linienzucht ist der mittlere Zuckergehalt der Rübe aus großen Knäulen dem aus kleinen Knäulen vollkommen gleichwertig, wobei selbst das absolute Wurzelgewicht im Durchschnitt keine merklichen Abweichungen herbeizuführen vermag. Wie sich die physiologische Entwicklung der Wachstumsfreudigkeit, Ausreife und Beblattung verhält, muß vorerst noch dahingestellt bleiben, da hierüber umfassende Untersuchungen noch nicht vorliegen. Dabei erscheint jedoch die Wurzelbildung in umfangreicher Weise von der Knäuelgröße abhängig, dergestalt, daß mit ihrer Abnahme die Anormalität der Bewurzelung zunimmt. Die ziemlich allgemeine Annahme, daß das kleine Saatgut an sich eine gewisse Geringwertigkeit im Gefolge habe, muß daher (von Extremen natürlich abgesehen) als unbegründet zurückgewiesen, ja sogar betont werden, daß ein kleinknäuliges Saatgut unter Umständen sogar einem großknäuligen Saatgut vorgezogen werden kann, wie das aus der Güte der Saat (im züchterischen Sinne) ja auch leicht erklärt wird. Nachdem die physiologischen Momente durch die Hochzüchtung individuell mehr oder weniger beeinflußt und in einzelnen Stämmen ganz verschieden charakterisiert worden sind, kann in diesem Sinne der bekannte Hellriegel'sche Satz von der Abhängigkeit der Ernte von der Größe des ausgelegten Kornes nicht mehr ohne weiteres als Kriterium einer züchterischen Saat angesehen werden. Eine geringwertige Saat wird eine geringwertige Nachkommenschaft liefern und seien die Einzelknäule auch noch so groß und vollgewichtig, während eine veredelte Saat selbst bei nur geringem Knäuelgewicht eine entsprechend wertvollere Ernte liefern wird.

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **23**, 271. — [2]) Ebend. **22**, 546 u. 547.

Zur Physiologie des Rübensamens. Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Die Beurteilung einer Rübensaat nach ihrer Keimfähigkeit, nach ihrem Feuchtigkeitsgehalte und nach den fremden Bestandteilen, welche sie enthält, kurz die Bewertung nach den als Norm einer lieferungsfähigen Saatware aufgestellten Leitsätzen gibt keinenfalls ein erschöpfendes Bild der Qualität des Samens, sondern läßt noch viele Momente vermissen, die für die Bewertung ins Gewicht fallen können. Die usuelle Bestimmung der Keimfähigkeit läßt in ihrer derzeitigen Ausbildung leider kein völlig objektives und gerechtes Urteil zu. Der Vf. zieht bei seinen Untersuchungen speciell die Größenverhältnisse der Knäuel heran; seine Erörterungen gipfeln dahin, daß es durchaus notwendig erscheint, bei der Bestimmung der Keimfähigkeit die Knäuelgröße nach der Zählprocentmethode (vierteiliger Siebsatz zu 5,5 bis 2,0 mm) zu beachten (das der freien Mittelprobe der betreffenden Saat angepaßte Gewicht der auszukeimenden 100 Knäule reicht dazu nicht aus), ebenso wie der Anzahl der keimenden Knäuel gegenüber der Keimzahl, welche vielfach von dem ermittelten 100-Knäuelgewicht abhängig ist, die größere Bedeutung beigelegt werden sollte.

Die Wertbestimmung des Rübensamens nach ihren Knäuelgrößenverhältnissen. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Kuntze hat bereits dargelegt, wie schwierig es sei, die von den neuen deutschen Normen gezogenen Grenzen zwischen Groß-, Mittel- und Kleinknäuligkeit festzulegen, und zu ähnlichen Resultaten ist auch der Vf. gekommen. Er hat gefunden, daß die Auszählung einer bestimmten Knäuelzahl mit nachfolgender Wägung die unsichersten Resultate ergibt, und hat selbst beim Auszählen einer größeren Menge feststellen können, daß zur wahllosen Aufnahme der Knäuelgrößen eine unausgesetzte Aufmerksamkeit erforderlich ist, die bei Hilfskräften doch niemals dauernd vorausgesetzt werden kann. Demgegenüber ist das Aufnehmen einer ausgewogenen größeren Menge und Nachzählung dieser schon deshalb als einwandfreier zu betrachten, weil hier durch restloses Auszählen des hierfür bestimmten Quantums eine im besten Sinne unbewußte Auswahl der einzelnen Knäuelgrößen nicht mehr möglich ist. Bei der Zählprocentmethode dagegen, wo von den einzelnen Siebböden annähernd gleiche Knäuelgrößen vorliegen, wird das individuelle Moment gänzlich ausgeschaltet und die Aufnahme zu einer rein mechanischen gemacht.

Einfluß der Knäuelgröße auf die Ernteergebnisse. Von **W. Fischer** und **R. Schander.**[3]) — Geschälte und ungeschälte Knäuel wurden in vier Größenklassen geteilt; bei der Ernte hat sich gezeigt, daß nicht die größten Knäuel, sondern diejenigen der 2. Klasse, enthaltend die Knäuel von $3^1/_4$ bis $3^3/_4$ mm Durchmesser bei ungeschältem, bezw. $3-3^1/_2$ mm bei geschältem Saatgut die größten Ernteergebnisse geliefert haben. Bei anderen Versuchen wurde nur eine Dreiteilung des Saatgutes vorgenommen, die mittlere Siebung aber nicht ausgesät. Hier lieferten die aus Samen der Klasse 1 hervorgegangenen Rüben höhere Ernteerträge als die aus kleinknäueligem Saatgut gezogenen Rüben.

Deutsche Normen für den Handel mit Zuckerrübensamen. Von **Edler.**[4]) — Der Vf. referierte darüber in der Plenarversammlung des

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 1—5. — [2]) Ebend. 301—304. — [3]) Ber. d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Ldwsch. in Bromberg über d. Tätigk. i. J. 1913. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. 25. — [4]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 465 u. 466 u. Fühling's ldwsch. Zeit. 1914, **63**, 268 bis 277.

D. Landwirtschaftsrates in Berlin am 16. Februar 1911. Seine Ausführungen, bezw. die festgelegten Normen wurden einstimmig angenommen. Die Normen beziehen sich auf die Lieferung, Reinheit und Keimfähigkeit des Rübensamens, ferner auf Vorschriften über die Probeentnahme usw. von Zuckerrübensamen (Probenahme, Behandlung der Proben, Anzahl und Bestimmung der fertigen Proben und Hindernisse bei der Probenahme), und gelten in den Fällen, in denen nicht anderweitige Vereinbarungen bestehen.

Präparation von Zuckerrübensamen nach dem Hiltner'schen Verfahren (mit concentrierter Schwefelsäure) zwecks Beschleunigung der Keimfähigkeit. Von **Alois Matoušek** und **Johann Cibulka.**[1]) — Die Ursache der geringen Keimungsenergie des Rübensamens liegt im anatomischen Bau selbst, und um diesen Übelstand zu heben, muß das schnelle Eindringen des zum Keimen notwendigen Wassers in den Knäuel ermöglicht werden, damit der eigentliche Samen schneller keimt. Dies kann entweder durch Einweichen des Samens in Wasser vor dem Anbau oder durch Behandlung des Samens nach dem Vorschlage von Hiltner mit concentrierter Schwefelsäure geschehen, wodurch die harten Perigonschichten entfernt und die Samendeckel gelockert werden. Die Vff. beschreiben die praktische Durchführung dieses Verfahrens, die entweder in hölzernen Kästen oder noch besser in einem eigens construierten Trommelapparat geschieht, und geben dann auch für einen bestimmten Fall die Präparationskosten für 100 kg Samen an. Die Vorteile dieser Behandlung sind: rascher und gleichmäßiger Aufgang (unter günstigen Verhältnissen bereits in 5 Tagen), Ersparnis an Samen (Aussaatmenge nur 12 bis 15 kg auf 1 ha), Verlängerung der Vegetationszeit durch die erhöhte Keimungsenergie und dadurch gebotene Möglichkeit, mit dem Anbau ohne Zeitverlust solange zu warten, bis keine Frostgefahr mehr die Rübenkulturen bedroht.

Die biologische Eiweißdifferenzierung in ihrer Anwendung für botanisch-landwirtschaftliche Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Unterscheidung von Zucker- und Futterrübensamen. Von **Schander.**[2]) — Da die Bemühungen, die Unterscheidung der Rübensamen oder Rübenkeimlinge durch chemische oder mikroskopische Untersuchungsmethoden zu erreichen, ohne Erfolg blieben, versuchte der Vf. die Methode der biologischen Eiweißdifferenzierung für diesen Zweck heranzuziehen. Es kommen hier verschiedene Methoden in Betracht, die des näheren auseinander gesetzt werden. Das Prinzip ist, von den zu untersuchenden Pflanzen oder Pflanzenteilen unter besonderen Kautelen Extrakte mit physiologischer NaCl-Lösung herzustellen, die dann einem Tier, gewöhnlich einem Kaninchen, entweder in die Bauchhöhle oder in die Randvene eines Ohres eingespritzt werden. Nach einigen Tagen wird das Tier entweder getötet oder abgezapft und dessen Blut zur Serumgewinnung verwendet. Das Serum wird dann weiter behandelt und hierauf mit dem ursprünglichen Pflanzenextrakt zusammengebracht. Es treten hierbei verschiedene Reaktionen auf, die eine Unterscheidung nicht nur verschiedener Pflanzenarten, sondern auch einzelner Sorten und Varietäten ermöglichen. Der Vf. glaubt nun, daß es auf diesem Wege gelingen dürfte, Zuckerrübensamen von Futterrübensamen zu unterscheiden. Es dürfte aller Voraus-

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **39**, 110—119. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 584—589.

sicht nach auch gelingen, procentual genau festzustellen, wie groß bei Samengemischen die Beimengungen der einzelnen Sorten sind. Voraussichtlich dürfte es auch möglich sein, im Verlaufe von wenigen Stunden eine Samenprobe zu untersuchen und Resultate zu erhalten, die für die Praxis vollkommen genügen. An der Ausbildung der Methode wird gearbeitet und weitere Mitteilungen werden in Aussicht gestellt.

Methode, Futterrübensamen im Zuckerrübensamen zu erkennen. Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Wie bei den Rübenwurzeln die Struktur der Zuckerrüben von derjenigen der Futterrüben eine ganz verschiedene ist, so scheint dies auch bei den Keimlingen der Rübensamenknäuel der Fall zu sein, so daß möglicherweise das spec. Gewicht ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal auch beim Rübensamen abgeben dürfte. Der Vf. beschreibt einige Versuche und glaubt, wenngleich er noch keine beweiskräftigen Zahlen für seine Ansicht bringen kann, daß nach seinen vorläufigen Erfahrungen sich doch das Problem vielleicht auf diesem Wege zur endgültigen Lösung bringen lassen wird.

Einsäuerungsversuche mit Vindobona-Pülpe. Von **Th. Remy** und **F. Weiske.**[2]) — Unter dem Namen „Vindobona-Pülpe" werden vom Laboratorium Moser in Wien flüssige Kulturen von Milchsäurebakterien hergestellt, mit deren Hilfe bei der Sauerfutterbereitung eine schnelle, kräftige und reine Milchsäuregärung eingeleitet werden soll. Die Vff. haben mit diesen Kulturen nach etwas abgeänderter Arbeitsvorschrift verschiedene orientierende Versuche angestellt, die zu dem Resultate führten, daß die Milchsäureimpfung nicht nur bei der Schnitzel- und Kartoffelkonservierung, sondern auch beim Einsäuern von Futterstoffen nach Art des Zuckerrübenlaubes Beachtung verdienen dürfte. Weiter werden Vorschriften gegeben, in welcher Weise die Impfung des Sauerfutters im großen durchzuführen wäre.

Einsäuerung der Rübenschnitzel mittels Milchsäurebakterien. Von **K. Urban.**[3]) — Gearbeitet wurde mit der Bouillant'schen Lactopülpe und der Moser'schen Vindobonapülpe; aus dem Vergleich der Vorschriften für die Herstellung der beiden Kulturen ergibt sich, daß bei der Vindobonapülpe die Gärung bloß 24 Std. dauert und bei 25 bis 30° C. erfolgt, während die Lactopülpe 48 bis 60 Std. zur Gärung braucht und das Minimum der Temperatur 30° C. beträgt. Die Abkürzung der Gärungsdauer unter gleichzeitiger Einhaltung einer niedrigeren Temperatur steht im Widerspruch mit den bisherigen, bei Milchsäurekulturen gemachten Erfahrungen, nach denen sich empfiehlt, bei Abkürzung der Gärungsdauer eine Erhöhung der Temperatur Platz greifen zu lassen. Bei Anwendung der Vindobonapülpe kann es vorkommen, daß man schließlich zu einer unreinen Gärung gelangt. Aus den nach den beiden Kulturen erhaltenen Resultaten schließt der Vf., daß sich das französische Verfahren entschieden besser als das Wiener Verfahren bewährt hat. Weiter wird die in der Zuckerfabrik Peček zur Vermehrung der Milchsäurebakterien in Verwendung stehende, sehr zweckmäßige Einrichtung beschrieben und schließlich über die Resultate der mit diesen Bakterien geimpften Schnitzel gegen-

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **23**, 175 u. 176. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 439 bis 442. — [3]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **39**, 20—33.

über ungeimpften berichtet. Es konnten auch bei diesen Versuchen die bereits von anderen Forschern gemachten Erfahrungen bestätigt werden, daß die geimpften Schnitzel (die sich jetzt bei den Bauern einer großen Beliebtheit erfreuen) den nicht geimpften Schnitzeln in der Zusammensetzung überlegen waren.

Ein Einsäuerungsversuch mit Rübenschnitzeln unter Verwendung von Milchsäurebakterien. Von **D. Meyer.**[1]) — Die Einmietung der Schnitzel erfolgte in gemauerten und zementierten Gruben von 1 m^3 Fassungsraum. Jede überdachte Grube faßte 1300 kg Schnitzel. Zur Verwendung gelangte der sog. Warmmilchsäurebazillus, der nach entsprechender Verdünnung mit einer Gießkanne auf die Schnitzel gleichmäßig aufgetragen wurde. Es wurde jedesmal eine 8—10 cm starke Schnitzelschicht aufgetragen, dann mit der Kulturlösung übersprengt, worauf eine neue Schicht Schnitzel folgte. In allen Gruben wurden die Schnitzel festgestampft, mit einer 2 cm starken Schicht Strohhäcksel versehen und dann mit einer 40 cm starken Erdschicht bedeckt. Die Dauer der Lagerung währte vom 28. November bis 7. Mai, also 160 Tage. Gegenüber den Kontrollgruben hat der Zusatz von Milchsäurebakterien keinen Erfolg gebracht, nachdem die Verluste an organischer Substanz, stickstoffreien Extraktstoffen und Rohprotein so ziemlich die gleichen waren. Möglicherweise waren die Temperaturen in den Gruben zu nieder, da der Warmmilchsäurebazillus höheren Temperaturen angepaßt ist. Darauf soll bei späteren, schon Mitte September ausgeführten Versuchen Rücksicht genommen werden. — **W. Völtz**[2]) bemerkt, daß nach der von Meyer geübten Versuchsanordnung kein anderes Resultat zu erwarten war. Diese Versuche können nur als Beitrag über die Nährstoffverluste der Rübenschnitzel bei der wilden Säuerung herangezogen werden und nichts über die Wirkung der Reinzuchtsäuerung (bei der günstige Resultate zu erwarten sind) aussagen.

Liegen neue Erfahrungen über die Haltbarkeit mit Reinkulturen eingesäuerter Schnitzel vor? Von **Zscheye.**[3]) — Die Schnitzel wurden mit von Herzfeld aus Sauerkohl gezüchteten Milchsäurebakterien geimpft, deren Wachstumsoptimum bei 35° C. liegt. Die Versuchs- und die (unbehandelte) Kontrollmiete enthielten 40 Ctr. Schnitzel mit 19,1 Ctr. Trockensubstanz und 1,5 % Zucker. Die Impfung geschah in der Weise, daß aus der Reinkultur mit Diffusionssaft die Impfflüssigkeit dargestellt und diese dann mittelst Gießkanne auf die auf ungefähr 30° C. abgekühlten und lagenweise eingemieteten Schnitzel gegossen wurde. Nach 5 Monaten wurden die Mieten abgedeckt und Proben entnommen, die ergaben, daß der Verlust an Schnitzelmasse bei der geimpften Miete 24 % und bei der ungeimpften Miete 32 % betrug. Der Gehalt der flüchtigen schädlichen Säuren (Essig- und Buttersäure) betrug bei den geimpften Schnitzeln 0,25 % und bei den ungeimpften Schnitzeln 0,86 %. Die Versuche werden fortgesetzt.

Rationelle Verwertung der Rübenblätter und -köpfe. Von **P. M. Grempe.**[4]) — Während Rübenschnitzel bei der Trocknung ohne Schädigung in Dauerware verwandelt werden, ist die Trocknung bei den Rübenblättern

[1]) Illustr. ldwsch. Zeit. 1914, **34**, 407. — [2]) Ebend. 461 u. 462. — [3]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 668—671. — [4]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 137—139.

und -köpfen wesentlich anders. Bei letzteren Producten sind die Zellen noch größtenteils mit der Oberhaut umgeben, die durch die Hitze des Trockenapparates erst gesprengt werden muß, damit sich der zum Schutze gegen zu große Erwärmung nötige Dampfpunkt entwickeln kann. Bis dies aber der Fall ist, können Teile der Blattoberfläche verkohlen oder verbrennen, oder aber es kann der in den Rübenköpfen enthaltene Zucker karamelisiert werden. Diese Nachteile werden aber vollständig vermieden, wenn nach einem patentierten Verfahren die Rübenblätter und -köpfe gleichzeitig mit den frischen Schnitzeln getrocknet werden. Letztere verdampfen sofort nach dem Einbringen in den Trockenapparat genügend Wasser, um außer sich selbst auch die Blätter zu umhüllen und daher zu schützen. Dabei wird auch das unliebsame Zusammenballen der Blätter verhindert. Der Zusatz der Blätter und Köpfe wird am günstigsten zu 30—50 % bemessen. Der Vorteil der gemeinsamen Trocknung ergiebt sich aus dem besseren Nährwert des Gemenges. Selbst bei 55 % Blätterzusatz entsteht noch ein Product, das sich den reinen Trockenschnitzeln nähert, jedenfalls aber weit besser ist, als reine getrocknete Rübenblätter nach der bisherigen Herstellungsart.

---

2. Saftgewinnung.

Ein neues Zuckergewinnungsverfahren aus Rüben. Von **V. Pétrucci.**[1]) — Dieses Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß, wenn Rübenbrei innerhalb eines cylindrischen Gefäßes zwischen zwei durchlöcherten Metallplatten von unten nach oben mit einem Strom kalten Wassers behandelt wird, die zuerst oben ausströmende Flüssigkeit nicht etwa ein Gemenge von Saft und Wasser, sondern fast reiner, unverdünnter Rübensaft ist. Als praktisch hat sich ein Cylinder von 1 m Höhe erwiesen. Bisherige Versuche sind ermutigend ausgefallen.

Mit welchen Temperaturen soll man auf der Diffusionsbatterie arbeiten? Von **Herzfeld.**[2]) — Die Frage der Temperaturen auf der Diffusionsbatterie bedarf noch weiteren Studiums. Es ist höchst wahrscheinlich, daß, wo man mit Abwässern arbeitet, man am besten täte, das Druckwasser sehr heiß zu halten (70° C.) und von Anfang bis Ende heiß zu arbeiten. Ob man heiße Schnitzel direkt abgeben oder ob man sie mit kaltem Wasser oder sonstwie vorher abkühlen soll, ist noch nicht genügend geklärt. Nach den Beobachtungen von Ware ist es richtiger, zur Vermeidung von Verlusten das Material heiß herauszugeben, als kalt oder mittelkalt. Diese Frage muß aber von Fall zu Fall behandelt werden, weil es darauf ankommt, ob reines oder unreines Wasser auf der Batterie verwendet wird.

---

[1]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 734. — [2]) Ebend. 289 u. 290.

3. Saftreinigung.

Der Babrowski-Pülpefänger und die Entpülpung der Diffusions- und Schnitzelpreßwässer. Von **W. L. Schwenzer.**[1]) — Bei Erwägung der Frage, in welcher Weise die genannten Abwässer so zu entpülpen sind, daß ihre Rücknahme in die Diffusion möglich und die normale Arbeit der Fabrik nicht gefährdet ist, handelt es sich darum, an den Pülpefänger ganz besondere Anforderungen zu stellen. Er muß dauernd leistungsfähig bleiben, darf nicht viel Raum einnehmen, seine Siebflächen müssen sich selbsttätig durch Abspülen reinigen, die Zurückhaltung der Pülpe muß tadellos vor sich gehen und schließlich darf keine Schaumbildung eintreten. Allen diesen Anforderungen entspricht der im Titel genannte Pülpefänger, der bereits in mehr als 30 Anlagen im Betriebe steht. — **H. Claassen**[2]) erklärt diesen Pülpefänger wohl als einen sehr brauchbaren Apparat, bemerkt aber, daß es doch auch andere, ähnlich gut wirkende Constructionen gibt, so daß eine derart einseitige Bevorzugung nicht angebracht erscheint.

Über die Scheidung. Von **J. Mintz** und **W. Pawlenko.**[3]) — Es wurden sowohl im Laboratorium als auch im Fabrikbetriebe verschiedene Verfahren der Scheidung kritisch geprüft, wobei sich gezeigt hat: 1. daß die Verfahren der kalten Scheidung hellere Säfte als das Verfahren der heißen Scheidung ergeben haben, 2. daß die Reinheitsquotienten der unterschiedlichen Verfahren nur innerhalb geringer Grenzen untereinander abweichen und 3. daß die nach dem Verfahren der kalten Scheidung erhaltenen Säfte der 1. Saturation verhältnismäßig mehr Gesamt-N und weniger Eiweiß-N enthalten als die Säfte der gewöhnlichen heißen Scheidung.

Die Scheidung der Rübenzuckersäfte durch die altbewährten Mittel und durch „Drogen". Von **J. Weisberg.**[4]) — Der Vf. erörtert die bisher gebräuchlichen Verfahren zur Scheidung und Klärung der Säfte und die Bestrebungen, an deren Stelle das „Rédo" oder Calciumhydrosulfit in Pastenform zu setzen, von dessen Brauchbarkeit er sich ebensowenig wie von der des „Blankit", dem Natriumhydrosulfit, etwas verspricht.

Ein neues Saturationsverfahren. Von **Macas.**[5]) — Das Prinzip dieses Verfahrens beruht auf der Anwendung geringen Druckes und der Verwendung der beim Saturationsverfahren überschüssigen CO_2 zur Herstellung eines Gemenges von Kalkmilch und $CaCO_3$. Durch diese Arbeitsweise kann mit der gebrauchten Kalkmenge bis auf $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ % herabgegangen werden. Zugleich wurde die Saturationsdauer von 10 auf 4 Minuten und die Filtrationsdauer von 10 auf 5 Minuten herabgesetzt. Mit dieser Arbeitsweise kann wenigstens 1 % CaO erspart werden, was zugleich auch eine Ersparnis an Kohle bedeutet.

---

4. Gewinnung des Rohzuckers und Raffination.

Die Ursachen des Schäumens der Nachproductfüllmassen. Von **A. Herzfeld.**[6]) — Diese Erscheinung ist keine wahre Gärung und tritt bei Einhalten richtiger Alkalitäten nicht auf. Die neueste Erklärung von La-

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1155 u. 1156. — [2]) Ebend. 1196. — [3]) Ebend. 1072 u. 1073. — [4]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes des sucr. et de Distill. 1914, **31**, 867—882. — [5]) Prager Zuckermarkt 1914, **38**, 308. — [6]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 197 u. 198.

far, soweit sie wieder an eine eigentliche Gärung (diesmal der Amine und Aminosäuren) denkt, ist nicht zutreffend, doch zieht sie aber die von Maillard beobachteten Erscheinungen in Betracht, bei denen Invertzucker und Aminosäuren (oder ähnliche Nichtzuckerstoffe) unter CO_2-Entwicklung aufeinander einwirken. Wie Versuche von Kraisy zeigten, scheinen hierbei die Nachproductfüllmassen zunächst mit CO_2 übersättigt zu bleiben, und diese entweicht erst bei beginnender Ausscheidung fester, als Ansatzpunkte dienender Krystalle, also erst bei beginnender Krystallisation des Zuckers, wie schon v. Lippmann beobachtete. Invertzucker muß entweder schon vorhanden oder durch allmähliche Inversion erst entstanden sein. — **v. Lippmann**[1]) bemerkt, daß auf den möglichen Einfluß von „Amidokörpern“ bei der sog. Schaumgärung schon Kornauth i. J. 1888 aufmerksam gemacht hat. v. Lippmann hat sich zu derselben Zeit dahin ausgesprochen, daß diese Gärung keine Gärung, sondern eine chemische Zersetzung des Zuckers oder seiner Abbauproducte ist, deren Eintritt durch die Gegenwart größerer Mengen gewisser Nichtzuckerstoffe veranlaßt und befördert wird; gelingt es daher durch geeignete Behandlung der Rübensäfte (namentlich mit genügenden Mengen Kalk) dem Übergang dieser Stoffe in die Füllmasse vorzubeugen, so ist damit auch die Schaumbildung nebst allen ihren weiteren Folgen unmöglich gemacht.

Über die Ursachen der Kohlensäureentwicklung in Nachproductfüllmassen. Von **H. Claassen.**[2]) — Der Vf. hat schon i. J. 1888 nachgewiesen, daß zur Schaumentwicklung neigende Sirupe auch die Fähigkeit haben, Sauerstoff in großen Mengen aus der Luft aufzunehmen, und daß diese mit Luft geschüttelten Sirupe in verstärktem Maße CO_2 entwickeln, wenn sie auf über 70° erhitzt werden. Gegenüber Kraisy (s. vorsteh. Ref.) wird bemerkt, daß die Krystallisation oder das Vorhandensein von Krystallen nach den Erfahrungen der Praxis nichts mit dem Schäumen zu tun hat. Jedenfalls wird die Stärke der CO_2-Abspaltung und des Schäumens durch die Höhe der Temperaturen bedingt und physikalische Einflüsse sind höchstens von ganz nebensächlicher Bedeutung. — **A. Kraisy**[3]) erklärt, daß in dem hier vorliegenden speciellen Falle (Frage nach der Ursache der CO_2-Entwicklung beim Abkühlen der Füllmassen) seine Ansicht durch die Feststellungen Claassen's nicht widerlegt erscheint.

Beiträge zum Kapitel „Schaumgärung der Nachproductfüllmassen“. Von **W. Weiland.**[4]) — Herzfeld gibt als Ursache dieser Erscheinung die Bildung und den Auftrieb von CO_2 an. Der Vf. hat nun einen Fall beobachtet, bei dem nicht CO_2, dagegen aber das Vorhandensein erheblicher Mengen freien Ammoniaks einwandfrei festgestellt wurde. Die Ursache des Schäumens dürfte in der abnormen Beschaffenheit der Rüben gelegen sein. Jedenfalls liegt in dem vorliegenden Falle eine ganz andere Art des Schäumens vor, als sie Herzfeld beobachtet hat. Die in Frage kommenden Ursachen und inneren Vorgänge sind auf diesem Gebiete noch nicht allseitig und gründlich genug studiert, als daß sie zu maßgebenden Schlüssen und zu einem endgültigen Urteil berechtigen können.

Versuche über die Löslichkeit und Krystallisationsfähigkeit des Zuckers in den Betriebssäften und Sirupabläufen, und über die Krystallisation bis zur wirklichen Melasse. Von **H. Claassen.**[5]) — Auf

[1]) Chem.-Zeit. Repert. 1914, **38**, 131. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 225. — [3]) Ebend. 247. — [4]) Ebend. 606 u. 607. — [5]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 807—841.

die eingehenden Ausführungen, die für den Krystallisationsbetrieb der Praxis, bezw. für den Kochproceß von großer Wichtigkeit sind, kann auch im Auszug nicht eingegangen werden, so daß auf die Abhandlung verwiesen werden muß.

Die unbestimmbaren Verluste im Raffineriebetrieb. Von **J. Duschski.**[1]) — 1. Beim Verkochen von alkalischen Raffinadesirupen findet in der üblichen Kochdauer kein merkbares Anhäufen von reducierenden Substanzen statt, dagegen wird aber eine Zunahme der Farbe der Lösung beobachtet und zwar je länger die Kochdauer und je höher die Kochtemperatur ist. 2. Beim Verkochen von sauren Raffinadesirupen findet bei einer größeren Azidität des Sirups (7 ccm $^1/_{100}$ normaler Salzsäure auf 100° Brix) ein Anhäufen reducierender Substanzen statt, ferner auch eine Zunahme der Farbe, jedoch in bedeutend geringerem Grade als bei den alkalischen Sirupen. 3. Die Größe der Zuckerverluste beträgt beim Kochen der Raffinadesirupe aus gesunden, weißen Krystallzuckern nicht mehr als 0,03—0,05 % Zucker bei jeder Kochung.

Die Nichtzuckerstoffe der Raffinerieproducte. Von **K. Smolenski.**[2]) — Die russischen weißen Sandzucker enthalten wohl nur 0,2 bis 0,4 % ursprünglicher Nichtzuckerstoffe, dagegen aber mehr oder minder große Mengen Nichtzuckerstoffe, die sich während der Fabrikation durch die Tätigkeit von Mikroorganismen und die Wirkung der hohen Temperaturen auf Kosten der zersetzten Saccharose bilden. Es entstehen dabei organische Säuren, wie Milchsäure, Essigsäure und Ameisensäure, dann dextrinartige Producte, Huminsubstanzen und unter Umständen sogar Karamel.

5. Allgemeines.

Die chemischen Wertfactoren der Rüben. Von **Oskar Wohryzek.**[3]) — Der Vf. geht von dem Satze aus: „Es ist nicht alles Zucker, was polarisiert“, erörtert die Rolle der Nichtzuckerstoffe anorganischer und organischer Natur, die die Ausbeute und die Verarbeitung der Rüben ungünstig beeinflussen und auch bei der Bestimmung des Zuckers eine Rolle spielen, und hebt schließlich hervor, daß die allgemein als Schiedsrichtermethode angenommene alkoholische Extraktion wohl sicher einige Fehlerquellen der wäßrigen Digestion vermeidet, aber nicht immer richtige Resultate gibt, d. h. den wirklichen Rohrzuckergehalt nicht sicher angibt. Diese unangenehme Situation wäre überwunden, wenn es gelänge, den Rohrzucker quantitativ als solchen oder in Form einer wohlbekannten, unlöslichen Verbindung abzuscheiden. Diese Aufgabe muß der Zukunft anheimgestellt werden, die sicherlich einmal die Lösung bringen wird. Dann werden die Angaben der Polarimeter kontrolliert werden können, jede Ausbeuteberechnung wird auf realer Grundlage stehen, es werden auch die unbestimmbaren Verluste verschwinden und auch der Nichtzucker wird in analytischer Hinsicht nicht mehr interessieren. Die Rüben der zukünftigen

---

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1471. — [2]) Ebdend. 1394. — [3]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 405—417.

Generationen werden bei wachsendem Zuckergehalte eine Verminderung ihrer Nichtzuckerstoffe aufweisen und diese werden durch die moderne Zuchtwahl auch minder schädlich sein und so der Verarbeitung der Rüben mindere Schwierigkeiten bereiten. Dieses Problem wird die Agrikulturchemie lösen.

Über den Krystallisationstypus der Zuckersäfte. Von **Leopold Jesser.**[1]) — Der Vf. bespricht auf Grund der Werke von Findlay und Nernst und anderer Veröffentlichungen das Wesen des Lösungsproblems, das Melasseproblem und regt an, gestützt auf diese neueren Anschauungen, dem Wesen dieses Problems durch Experimentaluntersuchungen näher zu treten, um dadurch die Mängel der bestehenden Anschauungen über das Wesen der Melasse zu beseitigen.

Über die Bestimmung der Pektinsubstanzen in Producten der Zuckerfabrikation. Von **Th. Koydl.**[2]) — Verschiedene Erscheinungen legten die Vermutung nahe, die auffallend schlechte Krystallisation aller Producte in der Kampagne 1912/13 mit einem erhöhten Gehalt an Pektinstoffen in Verbindung zu bringen. Ein einwandfreier Beweis hierfür konnte allerdings nicht erbracht werden. Dies kann erst dann der Fall sein, wenn man daran gehen wird, durch einige Jahre hindurch die Bewegung der Pektinstoffe in den Fabrikationsproducten ständig zu verfolgen. Dafür gibt der Vf. einen Analysengang, der sich auf die Bestimmung der Araban- und Galactankomponenten bezieht. Zum Schluß wird der Zweck der Bestimmung der Pektinkomponenten erläutert und die Schwierigkeit der Verfolgung der Frage hervorgehoben.

Sind die sog. unbestimmbaren Verluste in der Rohzucker-Fabrikation auf optisch aktive Nichtzuckerstoffe zurückzuführen? Von **A. Herzfeld.**[3]) — Es wird die Frage auf Grund der vorliegenden Literatur besprochen, die als Resultat erkennen läßt, daß die in der Praxis beobachteten unbestimmbaren Verluste nicht vollständig auf optisch aktive Nichtzuckerstoffe und deren Veränderungen beruhen. Es ist im Gegenteil anzunehmen, daß unter normalen Verhältnissen nur der kleinste Teil der Verluste durch ihre Anwesenheit erklärt werden kann. Für den größeren Teil, wahrscheinlich 0,3—0,4 %, muß eine noch zurzeit unbekannte Ursache vorhanden sein.

— —

Literatur.

A. B.: Die Bedeutung des Zuckerrübenbaues für die preußische Landwirtschaft. — Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, 21, 217—219.

Abonyi, Arpad: Der Stickstoff der Melasse. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, 43, 708—714. — Es wurde die quantitative Bestimmung des verschiedenartig gebundenen Stickstoffes einer Melasse vorgenommen.

Abonyi, Arpad: Niedere Reinheitsquotienten. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, 43, 461 u. 462. — Für die auffallend niederen Zahlen bei den Fabriksproducten wurde keine Erklärung gefunden.

Aulard, A.: Die Arbeitsweise der Weißzuckerfabrik Oxnard (Kalifornien). — La sucrerie belge 1914, 42, 409—414. — Die Fabrik verarbeitet täglich

[1]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 867—879. — [2]) Ebend. 208—231. — [3]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 684-691.

32000 dz Rüben, gehört also zu den größten der Welt und arbeitet, wie genau beschrieben wird, in ausgezeichneter Weise.

Chadwin, W. T.: Die Rübenzuckerfabrik zu Cantley. — Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 125—143. — Entwicklungsgeschichte der ersten englischen Rübenzuckerfabrik.

Claassen, H.: Rheinischer Aktienverein für Zuckerfabrikanten 1864—1914. — Festschrift zur Feier seines fünfzigjährigen Bestehens. Köln, im Selbstverlag, 1914.

Claassen, H.: Die Wärmewirtschaft in den Zuckerfabriken. — Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 596—609.

Cuřin, Jos.: Das „Brasmoskop" i. J. 1894 und 1914. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 666 u. 667. — Der Vf. legt dar, daß er schon vor 20 Jahren die Basis zu dem praktischen Kornkochen gefunden hat und daher als Vater dieses Verfahrens zu betrachten ist.

Daude, W.: Zuckerpackmaschinen. — Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 759—785. — Allgemeine Übersicht auf Grund der vorliegenden Patente.

Ehrlich, Felix: Technologische Bilderbogen. Abbildungen und Tafeln für den technologischen Unterricht. 1. Reihe: Zuckerfabrikation. — Leipzig, Spamer'sche Buchdruckerei, 1914.

Evendt, M.: Verdampfstationen unter Druck in Zuckerfabriken. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 353—356.

Forstreuter, Hermann: Verdampfstationen unter Druck in Zuckerfabriken. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 381 u. 382.

Frankfurt, S.: Über die natürlichen, wirtschaftlichen und technischen Bedingungen der Zuckerrübenkultur in Rußland. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 715 u. 716, 731—733.

Fuchs, Ludwig: Kontinuierliche Zentrifugen. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 440—453.

Gredinger, Wilhelm: Beschreibung der elektrischen Anlage in der Zuckerfabrik Kryszczatek. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 469—480.

Gredinger, Wilhelm: Die Zuckerfabrik Kryszczatek. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 227—229, 249 u. 250, 272 u. 273, 293—296.

Grill, A.: Über den Einfluß der Diffuseurlänge auf die Auslaugung. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 870 u. 871.

Hampl, F.: Turbinen-Schneidmaschine. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 517—527.

Heinze, Alphons: Dampf und Wärme in der modernen Zuckerfabrik. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1615—1617.

Hennet, Leopold Freih. v.: Einige Angaben über die französische Zuckerindustrie. — Mittl. d. Fachberichterstatter des k. k. Ackerbauministeriums 1914, 70—72. — Es werden die gegenwärtigen Verhältnisse und die mitunter schwierige Lage der Industrie, die zumeist nur aus kleinen Fabriken besteht, geschildert

Jakš, V.: Über den Dampfverbrauch in Zuckerfabriken. — Ztschr. f. Zuckerind in Böhmen 1914, **38**, 373—375.

Janak, Franz: Eine Bemerkung zur Wirkung der schwefligen Säure. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 722 u. 723.

Janak, Franz: Über Ventilation. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 379—381.

Janak, F. R.: Wärmeverlust bei der Schnitzeltrocknung. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 641.

Janak, Fr.: Verdampfen unter Druck. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 870—872.

Koppesschaar, E.: Verdampfung und Verkochung in der Industrie des Rohr- und Rüben-Zuckers. — London, Verlag von N. Rodgers, 1914 (in englischer Sprache).

Kuhner, Arnold: Über Neuerungen im Betriebe. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 451—459.

Lippmann, Eduard O. v.: Fortschritte der Rübenzuckerfabrikation 1913. — Chem.-Zeit. 1914, **35**, 97—100.

Lippmann, Eduard O. v.: Zur Frage der Inversion des Rohrzuckers. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 145 u. 146

Markwort: Die Rübenzuckerindustrie der Provinz Hannover. — Ülzen. Sonderabdruck. Hannover, Göhmann'sche Buchdruckerei.

Melichar, M.: Der Dampfverbrauch in Zuckerfabriken. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 298—300, 587—591.

Molenda, Oskar: Aus ausländischen Raffinerien. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914 **43**, 245—261. — Interessanter Bericht über die Einrichtung und Arbeitsweise von Raffinerien in Finnland, Dänemark, Holland und Belgien.

Molenda, O., und Petters, F.: Beitrag zur Nachproductarbeit. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 503—517.

Möller, Hans: Der theoretische Wärmeverbrauch einer Rohzuckerfabrik für Verdampfen, Erwärmen, Verkochen und Krafterzeugung. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1914.

Molz, E.: Über den Zuckerrübenbau auf der Azoreninsel S. Miguel. — D. ldwsch. Pr. 1914, **41**, 257 u. 258, 288--290. — Beschreibung der Kulturarbeiten und Hervorhebung der wichtigsten Rübenschädlinge tierischer und pflanzlicher Natur.

Mügge, F.: Die Entwicklung der Rübenzuckerfabrik zu Hedwigsburg während ihres fünfzigjährigen Bestehens von 1864 bis 1914. — Wolfenbüttel, Heckner's Verlag, 1914.

Paßburg, E., Tischtschenko, J. A., und Krutikoff, A. J.: Über die Änderung der Temperatur der Raffinade beim Trocknen in den Trockenapparaten. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 541.

Pokorný, Joh.: Die Verdampfstation unter Druck in Zuckerfabriken. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **39**, 47—59.

Pokorný, Joh.: Chemie und Mechanik in der Zuckerindustrie. — Prager Zuckermarkt 1914, **33**, 240—243.

Pollak, S.: Bericht über die von den Raffinerien Halle und Frankenthal im Auftrage der Raffinerie-Abteilung ausgeführten Untersuchungen von Rohzucker auf wahren Zuckergehalt i. J. 1910/11, 1911/12 und 1912/13. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 589—591.

Radlberger, Leopold, und Sigmund, Wilhelm: Die Inversion von Saccharoselösung mit Asparaginsäure. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 29—43. 418—424.

Röpke, Franz: Rübenschwemme. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 938 u. 939, 953 u. 954, 997—999, 1014 u. 1015.

Roubinek, Josef, und Karabec, Josef: Mikrophotographisches Studium des Kochprocesses. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 363—373. — Die Photographien wurden zu dem Zwecke angefertigt, um ein Bild über die Bildung des Kornes und sein Wachstum von Beginn des Verkochens bis zum Ablassen des Sudes zu gewinnen.

Saillard, Emile: Die Entwicklung der Zuckerrübe während ihrer Vegetation (1903—1913). — Paris 1914.

Saillard, Emile: Über Verdampfung. — Journ. des Fabricants de sucre 1914, **55**, Nr. 16.

Saillard, Emile: Verdampfstationen unter Druck in Zuckerfabriken. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 465—467.

Scheuer, Berth.: Einige Details der Zentrifugenbroteerzeugung. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 238—243.

Scheuer, Berth.: Beitrag zu dem Thema „Über Affinationsausbeuten". — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 458—460.

Schroeder, Leop.: Der Runkelrübenanbau und die Entstehung von Zuckerfabriken in Europa, insbesondere in Böhmen, in den Jahren 1800 bis 1837. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 201—216. — Eine kulturhistorische Skizze aus Zeitschriften und Überlieferungen aus dieser Zeit zusammengestellt.

Smolenski, K.: Über die paarige Glukoronsäure aus der Zuckerrübe. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1543 u. 1544. — Die Substanz wurde in den Niederschlägen aus den Rohsaftwärmern isoliert.

Staněk, Vl.: Weitere Versuche über den Einfluß der Saturationsgeschwindigkeit auf die Reinheit und Filtrierbarkeit der Rübensäfte. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **39**, 1—7. — Bei diesen Laboratoriumsversuchen wurden die früheren, im Großbetrieb gewonnenen Erfahrungen über den günstigen Einfluß einer rasch verlaufenden Saturation auf die Filtrierbarkeit der saturierten Säfte bestätigt. Wie früher, so war auch hier der Reinheitsquotient der rascher saturierten Säfte höher.

Tieger, F.: Die Trockenanlage von Büttner-Meyer in der Osipower Zuckerfabrik (Rußland, Podolien). — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 542.

Tollens, B.: Kurzes Handbuch der Kohlenhydrate. — 3. Aufl. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1914.

Toman, E.: Berechnung der Heizfläche der Calorisatoren und des Dampfverbrauches der Diffusionsbatterie. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 355—367, 531—537.

Tranchell, C. F.: Die Zuckerindustrie in Schweden. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind 1914, **22**, 1646 u. 1647. — Darstellung der Entwicklung und des gegenwärtigen Standes.

Treitel, H.: Fortschritte im Turbinenbau. — Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 294—309.

Vitaček, Vl.: Das Verfahren von Hyross-Rak. — Wochschr. d. Centralver. f. d. Rübenzucker-Ind. Österr. u. Ung. 1914, **52**, 529. — Dieses Verfahren hat sich in der russischen Zuckerfabrik Kapitanowka bestens bewährt. Der Betrieb ging auch bei gefrorenen Rüben tadellos vor sich.

Wesely, Hans: Über die Ursachen der schlechten Filtrierbarkeit der Schlammpressen und die Mittel zur Beseitigung derselben. — Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 66—68.

Wohryzek, Oskar: Chemie der Zuckerindustrie. — Berlin, Verlag von Julius Springer, 1914.

Ziegler, Siegmund: Die Zuckerproduction und der Zuckerverbrauch in den letzten zwanzig Jahren. — Wochschr. d. Centralver. f. d. Rübenzuckerind. Österr. u. Ung. 1914, **52**, 354—356. — Es werden unter Zugrundelegung eines großen statistischen Materiales die Verhältnisse geschildert, mit namentlicher Berücksichtigung der Rohrzuckerindustrie. In Österreich-Ungarn herrscht ein auffallendes Mißverhältnis zwischen Erzeugung und Verbrauch, das nur durch eine ausgiebige Herabsetzung der Zuckersteuer beseitigt werden könnte.

Zimmermann, Hermann: Mechanische Feuerungen in der Zuckerindustrie. — Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 397 u. 398.

C. Gärungserscheinungen.

Referent: H. Will.

Über die morphologische Veränderlichkeit von Mycoderma vini. Von **R. Perotti.**[1]) — Die Versuche des Vf. ergaben, daß Änderungen in der Concentration der Glucose, Verschiedenheit der C-Quelle und der N-Quelle, Säure- und Alkoholgehalt des Nährsubstrates bestimmend sind für morphologische Veränderungen von Mycoderma vini. Die Zellen können kleiner werden oder auch eine Vergrößerung bis auf das Doppelte erfahren, die Zellform kann länglich, bazillenförmig oder rund, stäbchenförmig oder sogar an der einen Seite abgerundet, an der andern verlängert erscheinen.

[1]) Atti R. Accad. dei Lincei. Roma 1914 [5], **23**, 423—426; ref. Chem. Ctrlbl. 1915, I. 695 (Ref. Grimme).

Wirkung von Gelatine verschiedener Concentration auf Bakterien und Hefen. Von **H. Kufferath.**[1]) — Die Untersuchungen des Vf. erstreckten sich auf folgende Organismen: Micrococcus pyogenes (Rosenb.) L. et N., B. citreus (Posset) L. et N., Sarcina aurantiaca Flügge, Bacterium prodigiosum (Ehrenb.) L. et N., B. violaceum (J. Schröter) L. et N., B. fluorescens (Flügge) L. et N., B. coli (Escherich) L. et N., B. typhi Eberth, Bacillus subtilis F. Cohn, Bacillus anthracis Cohn et Koch, Sacch. cerevisiae I Hansen, Prototheca Zopfii Krüger, Torula rosea spec. Er verwendete den gleichen Nährboden, der einen Zusatz von 10% bis zu 70% Gelatine erhielt. Uns interessieren hier hauptsächlich die Ergebnisse mit Sacch. cerevisiae und Torula rosea. Bei Saccharomyces cerevisiae besteht einerseits makroskopisch zwischen den verschiedenen Kulturen kein Unterschied, anderseits macht sich ein solcher mikroskopisch in der Richtung geltend, daß mit Zunahme der Concentration der Gelatine die Verlängerung der Zellen zunimmt. Gleichzeitig modificiert sich der Inhalt der Zellen. Bei höheren Gelatineconcentrationen beobachtet man eine große Anzahl von toten Zellen. Bemerkenswert ist die leichte Sporenbildung in den Substraten mit viel Gelatine. — Torula rosea verhält sich makroskopisch wie Sacch. cerevisiae. Die Colonien sind nach 14 Tagen auf allen Gelatinen bis 43% ziemlich stark. Erst die Concentration von 70% Gelatine bewirkt eine Verminderung der Entwicklung. Die mikroskopische Untersuchung der Zellen zeigt die bekannte Tatsache, daß der Längsdurchmesser der Zellen bis zu der Concentration von 43% Gelatine zunimmt. Auf 70procent. Gelatine sind die Zellen klein mit granuliertem Plasma. Je concentrierter der Nährboden ist, desto mehr nimmt die Zahl und die Größe der metachromatischen Körperchen in den Zellen ab. — Alle Erscheinungen, auch die Sporenbildung, sprechen dafür, daß die höheren Gelatineconcentrationen ungünstig auf die Lebewesen einwirken. Der Salzgehalt der Gelatine ist es nicht, der die Entwicklung der Zellen hindert. Neben dem Mangel an Wasser dürfte der Einfluß der komplexen organischen N-haltigen Substanzen, die sich in der Gelatine befinden, ein Hauptfactor sein. Zahlreiche Untersuchungen haben zu der Überzeugung geführt, daß die osmotischen Körper in concentrierten Lösungen zu ähnlichen Erscheinungen führen, wie diejenigen, welche beim Wachstum auf den concentrierten Gelatinen beobachtet wurden.

Über eine Torula-Art, welche in Bier Ananasgeschmack hervorruft. Von **E. R. Moritz.**[2]) Der Vf. konnte öfters Ananasgeruch bei den Biergärungen feststellen, dem gewöhnlich ein ähnlicher Geschmack im Biere folgte. Diese Bierkrankheit beginnt leicht und wird bösartig. Mit der Zeit wird der Geruch und der Geschmack immer mehr ananasähnlich; schließlich erinnert er an Honig und auch an Rohzucker. Biere, welche den Geschmack zeigten, waren stets sehr verunreinigt. Die Erforschung der Infectionsquelle und deren vollkommene Beseitigung behoben die Krankheit. In einem Falle zeigte fast ½ Dutzend Brauereien die Krankheit fast zu gleicher Zeit; alle diese Betriebe hatten vor kurzem von der gleichen Brauerei Hefe bezogen. Die Ausschaltung dieser Hefe und die Einführung einer anderen Arbeitsweise beseitigten die Krankheit

[1]) Ctrlbl. Bakt. II. Abt. 1914, **42**, 557—573. — [2]) Journ. of the Inst. of Brewing 1914, **20**, 338 bis 342; Allg. Brauer- u. Hopfenzeit. 1914, **54**, 2744—2746.

in allen jenen Brauereien. Obgleich auch andere Organismen den gleichen Geruch und Geschmack an Würze hervorrufen konnten, so scheint doch der vom Vf. beschriebene besonders dazu befähigt zu sein und jene im allgemeinen am deutlichsten am zweiten oder dritten Tag zu erzeugen. Der Vf. bezeichnet den Sproßpilz als Ananas-Torula. Die Größe der Zellen schwankt zwischen 4 und 12 μ in der Länge (Durchschnitt 7 μ) und zwischen 2 u. 3,5 μ in der Breite (Durchschnitt 2,5 μ). In Lagerbierwürze erzeugt der Organismus in vier Wochen 0,19 % Alkohol bei 55° und 65° F. und 0,2 bei 60° F. In stärker gehopfter Würze kommt der Ananasgeschmack weniger zum Ausdruck. Bei Gegenwart von Rohrzucker, Lactose und Maltose zeigt die Torula sehr wenig Vermehrung; es wurde kein Alkohol gebildet und es entstand kein Ananasgeruch. Bei Gegenwart von Dextrose erfolgte ein beträchtliches Wachstum; die Torula entwickelte Ananasgeruch, Alkohol wurde bis zu 1,10 und 1,12 % gebildet. Der Vf. fand die durch die Torula hervorgerufene Krankheit am wenigsten bei den Pale-Ales, am häufigsten dagegen bei den Mild-Ales.

Studien über Hefe. Von **Horace T. Brown.**[1]) — Teil I. Die Beziehungen zwischen der Zellvermehrung und der Zufuhr von freiem Sauerstoff. Die hauptsächlichsten Tatsachen, die in bezug auf die Hefenvermehrung in einer löslichen Sauerstoff und einen Überschuß von mineralischen und organischen Nährsubstanzen enthaltenden Nährlösung experimentell festgestellt wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Bei der Beschränkung des verfügbaren Sauerstoffs auf den zu Beginn in der Nährflüssigkeit vorhandenen, strebt die Anzahl der Hefenzellen in der Volumeinheit einem Maximum zu, das ganz oder annähernd unabhängig ist von der Anzahl Zellen Aussaathefe, in erster Linie aber abhängig ist von der Menge des zu Beginn gelösten Sauerstoffs. 2. Innerhalb gewisser Grenzen der Sauerstoffversorgung ist die Höchstvermehrung genau proportional der Anfangsmenge dieses Sauerstoffs. 3. Die Vermehrungsgeschwindigkeit ist unter diesen Umständen keine logarithmische, sondern eine lineare Funktion der Zeit. 4. Der gelöste Sauerstoff bleibt während der Vermehrungsperiode nicht als solcher in der Flüssigkeit, sondern wird schnell von der Aussaathefe am Beginn der Zellsprossung absorbiert.

Teil II. Der Metabolismus der Hefenzelle mit besonderem Bezug auf die Wärmeerscheinungen bei der Gärung. Alle bekannten Tatsachen weisen darauf hin, daß die Veränderungen der in der umgebenden Flüssigkeit gelösten Stoffe ausschließlich innerhalb der Zelle vor sich gehen. Man kann sich von der außerordentlichen Tätigkeit dieser „Stoffwechselmühle" eine Vorstellung auf verschiedenem Wege verschaffen, unter anderem durch das Studium der Wärmevorgänge bei der Gärung, indem man das Freiwerden von Energie mit der Zelle derart in Verbindung setzt, daß man feststellt, in welchem Maße die Temperatur der Zelle in einer bestimmten Zeit erhöht würde, wenn die in Freiheit gesetzte Wärme vollständig auf die Zelle concentriert und sich nicht auf die umgebende Flüssigkeit übertragen würde. Der Vorteil dieser Methode

[1]) Ann. of Botany 1914, 28, Nr. 60; Übersetzung von W. Windisch, Wochenschr. f. Brauerei 1914, 31, 272—275, 287—292, 297—300.

besteht darin, daß sie es ermöglicht, den Stoffwechsel der Hefe mit dem eines warmblütigen Tieres zu vergleichen; sie hat aber zur Voraussetzung, daß die Wärmeenergie bekannt ist, die bei der Zersetzung einer Gewichtseinheit Zucker durch die Zelle entwickelt wird. Der Vf. hat während der letzten Jahre verschiedene Versuche zur Bestimmung der Gärungswärme der Maltose unternommen, die im wesentlichen auf die Methode von Adrian Brown hinauslaufen. Die kritische Prüfung der Versuchsergebnisse ergab für die Gärungswärme, welche 1 g Maltose liefert, 125 Calorien, wobei dieser Wert die Wärme einschließt, welche die Hydrolyse der Maltose im Augenblick ihrer Vergärung liefert. Zwischen 14 und 16° braucht die Hefe zur Vergärung ihrer eigenen Gewichtsmenge von Zucker $8^1/_2$—$9^1/_2$ Stunden. Die während einer Stunde entwickelte Wärme genügt zur Steigerung der Temperatur der Zelle von 15—16° C. Obwohl die Versuchstemperatur nur um 6° schwankt, äußert sich der Einfluß der steigenden Temperatur auf den Zellstoffwechsel deutlich und die Ergebnisse weisen auf einen hohen Temperaturkoeffizienten für die Hefe hin. Der Stoffwechsel der Hefe entwickelt etwa bei der Temperatur des menschlichen Körpers mit genügender Schnelligkeit Wärmemengen, die hinreichen, um ihr eigenes Körpergewicht um 10,6° C. in der Stunde zu erwärmen, oder etwa 7 mal so schnell wie der ruhende Mensch. — Der Vf. erörtert noch die physiologische Bedeutung dieses enormen Stoffwechsels und der riesigen Energieentwicklung, welche die Hefe bei ihrer Lebenstätigkeit aufweist und die zu ihren Vermehrungs- und Ernährungsbedürfnissen in gar keinem Verhältnis zu stehen scheint.

Über den Einfluß des Lichtes auf die Sprossung der Hefe. Von **Ludwig Buchta.**[1]) — Kny und Lohmann, die sich zuerst mit dem Einfluß weißen Lichtes auf die Sprossung der Hefe beschäftigt hatten, haben mittelst der alten Zählmethode gefunden, daß diffuses Tageslicht bezw. Licht von geringer Intensität keinen wesentlichen Einfluß auf die Vermehrungsgeschwindigkeit der Hefe ausübt. Die mit markierten Einzellkulturen angestellten Versuche des Vf. ergaben, daß diffuses Tageslicht die Zellvermehrung von Saccharomyces cerevisiae hemmt, indem sich die unbeleuchteten Zellen ungefähr doppelt so rasch vermehren als die belichteten. Dieselbe Wirkung hat das elektrische Licht. Sie ändert sich nicht, wenn statt der flüssigen Bierwürze ein festes Würzeagar als Nährmedium dient. Ähnlich wie Saccharomyces cerevisiae verhält sich Saccharomycodes Ludwigii. Auch verschiedene Unterschiede in der Lichtintensität wirken auf die Geschwindigkeit der Hefesprossung. Werden die Zellen in verschiedene Entfernungen von der Lichtquelle gebracht, so zeigen die am weitesten entfernten die rascheste Vermehrung. Bezüglich der Spektralfarben kann mit Sicherheit gesagt werden, daß das blaue Licht die Vermehrung dem Dunkel gegenüber verzögert, ferner daß im roten Licht die Vermehrung mit gleicher, vielleicht mit noch größerer Geschwindigkeit vor sich geht. Weitere Beziehungen der Spektralfarben untereinander und zu weißem Licht konnten nicht festgestellt werden, da die verwendeten Strahlenfilter ungleiche Intensitäten hatten. Die ultravioletten Strahlen hemmen schon bei der minimalen Wirkungsdauer von 10 Sekunden die

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**. 340—351.

Vermehrung, bei länger als 3 Minuten dauernder Beleuchtung werden die Zellen getötet. Im Wärmespektrum, in dem die ultraroten Strahlen dominieren, findet die Vermehrung mit gleicher Lebhaftigkeit statt wie im Dunkeln.

Die Glykogenbestimmung in der Hefe. Von **F. Schönfeld** und **E. Künzel.**[1]) — Die Vff. geben zunächst eine Literaturübersicht und dann ihre eigenen Untersuchungen, die mittels einer Modification der Pflügerschen Methode ausgeführt wurden. Zur Untersuchung kamen 5 Brauerhefen-Reinkulturen. Die Untersuchungsmethode wurde noch insofern modificiert, als die Hefen nicht nur im ursprünglichen Zustand, sondern auch, nachdem sie durch Kugelmühlen völlig zerrieben waren, zur Verwendung gelangten. Das Glykogen wird schon aus den unzerriebenen Zellen durch Erhitzen mit 10 procent. Kalilauge völlig herausgelöst. Der wirkliche Gehalt einer Bottichhefe an Glykogen kann nur gefunden werden, wenn die Bestimmung in der kurz gewässerten und schnell gepreßten Hefe vorgenommen wird. Selbst eine schnelle Trocknung der Hefe bewirkt eine derartige Veränderung, daß die Bestimmung des Glykogens völlig unzutreffende Werte liefert. Der Glykogengehalt der untersuchten Hefen bewegte sich zwischen 8,68 $^0/_0$ und 22,3 $^0/_0$ (Mittelwerte, auf Trockensubstanz berechnet), der Eiweißgehalt der Hefe zwischen 61,22 $^0/_0$ und 66,84 $^0/_0$ (Mittelwerte, auf Trockensubstanz berechnet). Die Glykogenbildung in der Hefe ist nicht nur von dem Gehalt der Nährlösung an Zucker abhängig und von einer bestimmten Gärbehandlung, sondern vor allem von der Rasse der Hefe und deren Flockungsgrad im Bier. Bestätigt wird wieder, daß die Hefe D, eine bruchschwache Rasse niedriger Vergärung, viel Glykogen anzuhäufen imstande ist, daß die hoch vergärende Rasse K weniger Glykogen speichert als D, und daß ferner die ausgesprochen hochvergärende Bruchhefe U noch viel weniger Glykogen speichert. Höherem Glykogengehalt in der Hefe entspricht niedriger Eiweißgehalt, und umgekehrt. Die Feststellung, daß der Glykogengehalt in den untersuchten Hefen relativ niedrig ist, kann sicher in Zusammenhang mit der Tatsache gebracht werden, daß im letzten Jahre, bei Verwendung der eiweißreichen Malze, die Hefe im allgemeinen Neigung zu stärkerer Bruchbildung und damit zu geringerer Aufspeicherung von Glykogen entwickelt.

Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Glykogen, an Stickstoff und an Enzymen in der lebenden Hefe. Von **Sixten Kullberg.**[2]) — Ein Zusammenhang zwischen N und Glykogen der Hefe war früher insofern untersucht worden, als man verschiedene Rassen in bezug auf beide Stoffe verglichen hat. Dagegen sind bis jetzt bei einer und derselben Reinkulturhefe die Variationen beider Stoffe nicht gleichzeitig verfolgt worden. Dies war die Hauptaufgabe der vorliegenden Untersuchung. Dabei hat sich im allgemeinen die durch Schönfeld gefundene Regel bestätigt, daß höherer Glykogengehalt niederem N-Gehalt entspricht und umgekehrt. Die Untersuchung zeigt jedoch, daß man von einer inversen Proportionalität dieser Größen nicht reden kann. Aus dem quantitativen Vergleich geht hervor, daß wirklich große Veränderungen in der Glykogensubstanz bezw. der hochmolekularen Kohlehydrate eintreten.

[1]) Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 9–12. — [2]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **92**, 340–359.

Es hat sich bestätigt, daß in untergäriger Bierhefe zu Anfang der Gärung der Glykogengehalt erheblich sinkt. Als wesentlich neues Resultat möchte aber festgestellt werden, daß eine solche Verminderung des Glykogens durch die Gärung bei vorbehandelter Hefe nicht eintritt, sondern daß hier im Gegenteil das Glykogen stark wächst. Bei den gleichzeitigen Invertasebestimmungen bemerkt man, daß die Minima des Invertasegehaltes mit diesen Erhöhungen des Glykogengehaltes zusammenfallen. Die Gärkraft bleibt bei dieser Vorbehandlung konstant. Ein bemerkenswertes Ergebnis ist ferner folgendes: Wird die Hefe nach 20stündiger Vorbehandlung wiederholt in neue Nährlösung übergeimpft, so steigt mit jeder Überführung der Glykogengehalt und erreicht schließlich ein Maximum. Also tritt hier bei jeder folgenden Gärung der Hefe in 2 procent. Rohrzuckerlösung eine Steigerung des Glykogens ein. Worauf die auffallende Variation des Glykogens in vorbehandelter Hefe beruht, konnte bis jetzt nicht festgestellt werden.

Zu dieser Arbeit bemerkt **E. Salkowski**[1]) folgendes: Er hat nachgewiesen, daß die von H. Euler benutzte Methode der Glykogenbestimmung in der Hefe von Schönfeld und Krampf bezw. Schönfeld und Künzel notwendig zu falschen Resultaten führen muß. Er hat gezeigt, daß 1. das bei diesem Verfahren erhaltene sog. Glykogen zu einem großen, ja zum größten Teil aus Hefengummi besteht, auf welches Pflüger natürlich keine Rücksicht zu nehmen brauchte, 2. bei dem Erhitzen der Hefe mit 60 procent. Kalilauge ein Teil der Zellwand in einen Körper übergeführt wird, der in allen hier in Betracht kommenden Eigenschaften mit dem Glykogen übereinstimmt und nach vorangegangener Hydrolyse als solches mit bestimmt wird.

Über die Bestimmung des Glykogens in der Hefe. Von **E. Salkowski.**[2]) — Der Vf. wendet sich gegen das von Schönfeld und Krampf bezw. Künzel, sowie gegen das von Euler zur Bestimmung des Glykogens in der Hefe angewendete Verfahren. Es ist auffallend, daß keiner der genannten Autoren das Hefengummi berücksichtigt hat. Das Hefengummi wird durch Kalilauge aus der Hefe ausgezogen, durch Alkohol aus der Lösung gefällt, ist in Wasser löslich und wird durch Salzsäure hydrolysiert (in ein Gemisch von Mannose und Dextrose übergeführt), verhält sich also bei der schließlichen Bestimmung des Reductionsvermögens ganz so wie das sog. Hefenglykogen. Das Verfahren wäre also nur dann nicht von vornherein unrichtig, wenn das Hefengummi durch 3stündiges Erhitzen mit 60 procent. Kalilauge zerstört wird. Das haben die Autoren nicht geprüft, und um diese Frage handelt es sich bei den Versuchen des Vf. in erster Linie. Zum Nachweis des Hefengummis bediente er sich des Verfahrens der Ausfällung mit Fehling'scher Lösung + Natronlauge, das er früher angegeben[3]) und bei der Untersuchung über das Invertin[4]) genau beschrieben hat. Er benutzte stärkefreie Preßhefe des Handels und 2 Hefen des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin. Er kommt zu dem Ergebnis, daß eine Glykogenbestimmung in der Hefe nach dem Verfahren der Autoren, auch wenn man das Hefengummi beseitigt, unmöglich ist, weil

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **93**, 336–338. — [2]) Ebend. **92**, 75—88. — [3]) Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1894, **27**, 499. — [4]) Ztschr. physiol. Chem. 1900/1901, **31**, 309.

das Glykogen durch Auflösung eines Teiles der Zellmembran in der heißen Kalilauge einen ganz unberechenbaren Zuwachs einer Substanz erfährt, die sich genau wie Glykogen verhält und als solches mit bestimmt wird.

Zur Frage der Assimilierbarkeit der Maltose durch Hefen. Von **G. Kita.**[1]) — Lindner hat festgestellt, daß Assimilierbarkeit und Gärung eines Zuckers unabhängig voneinander sind und Maltose von den meisten Arten am besten assimiliert wird. Kluyver behauptet, daß die Ursache der Assimilierbarkeit der Maltose durch Hefen dem größeren Proteingehalt der Maltose zuzuschreiben sei. Neuerdings hat N. Suzuki aus Reiskleie einen Bestandteil, den er Oryzanin benennt, isoliert. Dieser verhält sich wie das Bios von Wildiers, indem eine geringe Menge die Assimilierbarkeit einer künstlichen Nährlösung beträchtlich erhöht. Der Vf. untersuchte nun, ob nicht die Assimilierbarkeit der Maltose mit einem solchen Bestandteil in Zusammenhang steht. Er versetzte eine mineralische Nährlösung 1. mit durch Alkohol gereinigter Maltose, 2. mit nicht gereinigter und 3. mit einem Gemenge von gereinigter und nicht gereinigter, und impfte sie mit Saccharomyces Saké. Dabei wurde bestätigt, daß die gereinigte Maltose schlechter assimiliert wird als die ungereinigte. Der Vf. schließt daraus, daß die Maltose einen oryzaninähnlichen Körper enthält, welcher die Assimilierbarkeit erhöht.

Flüchtige organische Verbindungen als einzige Kohlenstoffquellen. Von **Max Grimm.**[2]) — Obgleich die vorliegenden Versuche nicht mit Hefen, sondern mit Schimmelpilzen (Oospora lactis, Aspergillus repens) durchgeführt wurden, so bieten sie doch an dieser Stelle insofern Interesse, als sie unter anderem die vom Ref. in Verbindung mit Heuß[3]) erhaltenen Versuchsergebnisse bestätigen. Diese haben gezeigt, daß Amylacetat und Äthylacetat von einer ganzen Reihe von Hefen-, Mycoderma- und Torula-Arten assimiliert werden. — Der Vf. hat eine große Anzahl von organischen Körpern mit niedrigem Siedepunkt auf ihre Assimilierbarkeit untersucht. Er faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgender Weise zusammen: 1. Oospora lactis besitzt, wie auch andere Schimmelpilze, die Fähigkeit, verschiedene flüchtige organische Verbindungen als einzige C-Quelle auszunutzen, doch müssen diese Verbindungen 3 Organogene C, H und O enthalten, um assimilierbar zu sein. 2. Die Assimilation des C geht gleichzeitig mit derjenigen des O und des H vor sich. Weder das C noch das O der Carboxylgruppe scheinen assimilierbar zu sein, wohl aber das O der Hydroxylgruppe. 3. Weder die Kohlenwasserstoffe, noch ihre Halogenderivate können in flüchtigem Zustande als C-Quellen ausgenutzt werden. 4. Die Alkohole sind in verschiedenem Grade assimilierbar, wobei sich keine Bevorzugung der Alkohole mit normaler Kette feststellen läßt. 5. Von den Fettsäuren gibt nur Essigsäure gutes Wachstum. Ameisensäure ist nicht assimilierbar. 6. Hervorragende Effekte geben ameisensaure und essigsaure Ester, die in hohem Grade assimilierbar sind, dagegen geben die Ester der zweiwertigen Säuren negative Resultate. 8. Äthyläther und Propyläther sind assimilierbar, ersterer in recht hohem Maße, wobei aber das Wachstum hauptsächlich submers ist. 9. Es

---

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **4**, 321 u. 322. — [2]) Ctrlbl. Bakteriol. II Abt. 1914. **41** 647–649. — [3]) Ztschr. ges. Brauw. 1912, **35**, 128 u. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 539.

besteht ein merkbarer Unterschied zwischen Oospora lactis und Aspergillus repens in der Ausnutzungsfähigkeit flüchtiger C-Verbindungen. 10. Die Ausnutzung der in der Laboratoriumsluft befindlichen flüchtigen organischen Stoffe müßte bei ernährungsphysiologischen Untersuchungen als Fehlerquelle in Betracht gezogen werden.

Zur Frage der Assimilation des elementaren Stickstoffs durch Hefen und Schimmelpilze. Von **A. Kossowicz.**[1]) — Der Vf. hat seine früheren Versuche über die Assimilation von freiem Stickstoff durch Hefen und Schimmelpilze unter wesentlich geänderten Bedingungen wieder aufgenommen. Aus diesen neuen Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß die geprüften Hefen (Sproßpilze) und Schimmelpilze (darunter auch Aspergillus niger und Penicillium glaucum) bezüglich ihres N-Bedarfes recht anspruchslos sind und schon auf Kosten ganz geringer N-Mengen eine nicht unbedeutende Entwicklung (Vermehrung) zeigen, daß sie die in der Luft befindlichen N-Verbindungen ausnutzen können, nicht aber befähigt sind, den elementaren N der Luft zu assimilieren. Es ist sehr zweifelhaft, ob es überhaupt Hefen- (Sproßpilze) und Schimmelpilze gibt, welche diese letztere Eignung zeigen. Eine genaue Überprüfung der übrigen in der Literatur angeführten Pilze (so auch Torula Wiesneri) auf ihre hieraufbezügliche Eignung oder Nichteignung, wäre sehr wünschenswert und von großem physiologischem Interesse.

Die Bindung des elementaren Stickstoffs durch Saccharomyceten (Hefen) und Schimmelpilze. 2. Mitteilung. Von **Alex. Kossowicz.**[2]) — Zu den Versuchen wurden zunächst einige Hefen herangezogen und zwar: Saccharomyces validus, Sacch. anomalus, Sacch. ellipsoideus, Pichia membranaefaciens. Dazu kamen Monilia candida, Oidium lactis und eine Reihe von Schimmelpilzen und zwar: Aspergillus glaucus, A. niger, Penicillium glaucum, P. brevicaule, Botrytis Bassiana, Isaria farinosa und Cladosporium herbarum. Zuletzt wurden auch noch Versuche mit Torula Wiesneri ausgeführt. — Die benutzte Nährlösung bestand ähnlich wie bei den früheren Versuchen aus: 1000 ccm destilliertem H_2O (statt Leitungswasser), 10 g Saccharose (reinst, früher rein), 2 g Glucose (reinst), 2 g Mannit (reinst, wiederholt gereinigt), 1 g KH_2PO_4, 0,5 g $MgSO_4$, 0,05 g $CaCO_3$, 0,01 g $CaCl_2$, 0,01 g $FeCl_3$. Zu jedem Versuch wurden je 100 ccm der Nährlösung (in Erlenmeyer-Kölbchen) verwendet. Eine Versuchsreihe erhielt nur Watteverschluß. Die Kölbchen der zweiten Versuchsreihe wurden mit drei Absorptionsgefäßen (H_2O, $NaOH$, concentrierte H_2SO_4) verbunden. Die Versuchsdauer betrug nur drei Wochen bei 20°, um durch eine längere Versuchsdauer bedingte Fehlerquellen auszuschalten. — Bei den Versuchen zeigte sich, daß sowohl die nicht geimpften Kontrollösungen als auch die mit Hefen bezw. Schimmelpilzen beimpften Nährlösungen, die nur mit einem Watteverschluß versehen waren, schon innerhalb drei Wochen N-Verbindungen aus der Luft aufgenommen hatten, und zwar war diese Absorption (Adsorption) bei den beimpften Nährlösungen stärker, bei den verschiedenen Pilzen ungleich; in diesen Zuchten konnte also eine schwache N-Zunahme (0,2 bis 0,3 mg, in einem Falle, Cladosporium, 0,5 mg, bei Torula Wiesneri 0,3 und 0,4 mg) festgestellt werden. In den mit den

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 82–85. — [2]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **5**, 26–32.

Absorptionsgefäßen verbundenen Versuchskolben wurde dagegen eine N-Aufnahme nicht wahrgenommen, auch nicht in den Kontrollgefäßen. Die schwache Entwicklung der Hefen und Schimmelpilze war hier bloß auf Kosten der schon ursprünglich in der Nährlösung befindlichen minimalen Mengen von N-Verbindungen und allenfalls der mit dem Impfmaterial eingebrachten, vor sich gegangen. Aus den mitgeteilten Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß die geprüften Hefen (Sproßpilze) und Schimmelpilze (darunter auch Aspergillus niger, Penicillium glaucum und Torula Wiesneri) bezüglich ihres N-Bedarfes recht anspruchslos sind und schon auf Kosten ganz geringer N-Mengen eine nicht unbedeutende Entwicklung (Vermehrung) zeigen, daß sie die in der Luft befindlichen N-Verbindungen ausnutzen können, nicht aber befähigt sind, den elementaren N der Luft zu assimilieren. Dem Vf. erscheint es sehr zweifelhaft, daß es überhaupt Hefen (Sproßpilze) und Schimmelpilze gibt, welche diese letztere Eigenschaft besitzen.

Die Stickstoffnahrung der Preßhefe. Von **H. I. Watermann.**[1]) — Die Zusammensetzung der Nährlösung war: Leitungswasser, 2 % Glucose (wasserfrei), 0,2 % KH_2PO_4 (wasserfrei), 0,1 % $MgSO_4$ (wasserfrei); zumeist wurde 0,1 % der betreffenden N-Quelle zugefügt; nach dem Sterilisieren während 10 Minuten auf 120° wurde mit Preßhefereinkultur geimpft und bei 30° kultiviert. Die Versuche ergaben, daß N-Verbindungen sehr verschiedener Art als Nahrung geeignet sind, zumal die aliphatischen Amine; von den aromatischen besonders diejenigen mit der Aminogruppe in der Seitenkette, weiter auch Ammoniumchlorid und Ammoniumnitrat. KNO_3 und $NaNO_2$, Nitromethan und die Verbindung $C(CH_2OH)_3 . NO_2$ erwiesen sich als N-Quelle ungeeignet. Die mit Harnstoff stattfindende Assimilation wird erklärt durch das daraus unter dem Einfluß von Wasser entstehende NH_3. Die reinen Säureamide gaben keine Entwicklung mit Ausnahme des ziemlich viel NH_3 enthaltenden Formamids und der in geringem Grade entwickelnden Verbindungen Oxamid und Palmitinamid. Dagegen sind Säureamide, welche zugleich Amincharakter haben, als N-Quelle benutzbar, z. B. Asparagin, Asparaginsäure, Hippursäure, α-Aminozimtamid. — Die Entwicklung und der Glucoseverbrauch gehen im allgemeinen parallel. Dieses Verhalten bietet wieder ein Beispiel für das Selektionsvermögen eines Organismus für bestimmte chemische Gruppen.

Bindungsvermögen lebender Hefe für Ammoniak, geringe Beteiligung wasserlöslicher Säuren. Von **Th. Bokorny.**[2]) — Aus den Versuchen des Vf. geht hervor, daß das Protoplasma der Hefe imstande ist, Ammoniak zu binden. 20 g frische Preßhefe (Brauereihefe) binden, wenn sie mit 100 ccm Normal-Ammoniak zusammengerieben und 24 Std. stehen gelassen werden (unter Anschlag der nötigen Korrektur für Verdünnung durch das Hefenorganisationswasser selbst) 0,735 g NH_3. Durch lösliche Säuren in 20 g Hefe werden 0,102 g NH_3 gebunden. Durch Kochen wird soviel Säure verflüchtigt, daß nur 0,051 g NH_3-Bindung auf die wasserlöslichen Säuren in 20 g Preßhefe entfällt. Auf Bindung durch das Hefenplasma sind somit 0,633 g NH_3 zu rechnen.

[1]) Folia microbiologica, Holländische Beiträge zur gesamten Mikrobiologie, 2, Heft 2; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 484 (Bloch). — [2]) Allg. Brauer- u. Hopfenzeit. 1914, 54, 97.

Über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu Nitraten. I. Mittl. Von **A. Kossowicz.**[1]) — Die Versuche wurden mit folgenden Schimmelpilzen und Hefen ausgeführt: Aspergillus niger, Asp. glaucus, Penicillium glaucum, Pen. brevicaule, Isaria farinosa, Botrytis Bassiana, Mucor γ Boidin, ein roten Farbstoff absonderndes Fusarium, Cladosporium herbarum und Phytophthora infestans, Sacch. apiculatus, Sacch. cerevisiae I H., Sacch. ellipsoideus I H., Weinhefe Johannisberg II, Hefe Rasse XII der Berliner Station und Schizosacch. mellacei. Alle Schimmelpilze wiesen eine Reduction des Nitrates zu Nitrit auf. Die Reaktion auf NH_3 mit Neßler's Reagens gaben alle Pilze außer Mucor γ Boidin. Die NH_3-Bildung erfolgt teilweise sehr spät. In Nährlösungen, welche statt Zucker Mannit enthalten, wurde ein vielfach abweichendes Verhalten der Schimmelpilze gegenüber Nitraten beobachtet. Eine deutliche Reduction von Nitrat zu Nitrit durch Hefen konnte weder in den beschriebenen noch in anderen mit ähnlichen Nährlösungen ausgeführten Untersuchungen wahrgenommen werden. Im allgemeinen erscheint in Übereinstimmung mit den Feststellungen anderer Forscher Nitrat als eine wenig günstige N-Quelle für Hefen, während es von Schimmelpilzen sehr gut ausgenutzt wird.

Die Synthese stickstoffhaltiger Stoffe im Macerationssaft. Von **S. Kostytschew** und **W. Brillant.**[2]) — Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen werden, wie folgt, zusammengefaßt: 1. Der Macerationshefensaft enthält immer eine beträchtliche Menge von Eiweißstoffen und die Endotryptase. 2. Bei 34 ^{0} findet eine starke Autolyse des Preßsaftes statt. Die hydrolysierbaren Eiweißstoffe sind nach 2 Tagen immer zerlegt; eine geringe, aber ganz konstante Eiweißmenge hinterbleibt jedoch selbst nach 9tägiger Autolyse. 3. Nach der Hydrolyse der Eiweißstoffe können synthetische Vorgänge im Saft eintreten. Notwendige Bedingungen für die Synthese sind: 1. Ein hinreichender Eiweißzerfall und 2. eine hohe Zuckerconcentration. 3. Die Reaktion des Saftes scheint dagegen keine große Rolle zu spielen. 4. Nach erfolgten synthetischen Vorgängen findet eine Zunahme des nach der Stutzer'schen Methode mit Kupferhydroxyd fällbaren Stickstoffs statt. In günstigen Fällen erreicht die Zunahme des „Protein-N" 16 % der im frischen Saft vor der Autolyse enthaltenen Menge. Bedeutend geringere Werte liefert die Fällung des „Protein-N" mit Bleiessig. Die gebildeten Stoffe sind also mit den genuinen Eiweißstoffen des Hefensaftes nicht identisch.

Stoffwechsel von Aspergillus niger, der Hefe und der Kartoffel. Von **H. I. Waterman.**[3]) — Zwischen dem Stoffwechsel der Hefe und der Kartoffel besteht eine Analogie. Bei beiden wird der C als Reservestoff der Formel $(C_6H_{10}O_5)n$ (Glykogen resp. Stärke) in der Zelle angehäuft. Beim Kultivieren findet Bildung und Verarbeitung dieses Reservestoffes statt. Bei der Hefe entsteht bei der Verarbeitung des Glykogens CO_2 und C_2H_5OH, welche zum Teil entweichen; demzufolge wird das Gleichgewicht einigermaßen zugunsten der Glykogenzersetzung verschoben. Bei der Kartoffel entsteht bei der Verarbeitung der Stärke Saccharose. Die Schnelligkeit der Zersetzung des Glykogens, resp. der Stärke, wird bei Erhöhung

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 400—419. — [2]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **91**, 372—391. — [3]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **5**, 5—9.

der Temperatur immer größer und erreicht bei 40—50° ein Maximum. Bei noch höherer Temperatur ist die Glykogen- resp. Stärkeverarbeitung viel geringer, während bei 65° fast keine CO_2 und Alkohol aus dem Glykogen in der Hefenzelle und bei 60—70° nur noch geringe Mengen Saccharose aus der Stärke in der Kartoffel gebildet werden.

Über synthetische Processe der Hefeautolyse. Von **N. Iwanoff.**[1]) — Der Vf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Die Arbeit der Protease (eigentlich die Protoereptase) bei der Autolyse der Hefe kann man zugunsten der Synthese verschieben, wenn man die Reaktion des Mediums durch K_2HPO_4 alkalisch macht. 2. In den Versuchen des Vf. fand die Eiweißbildung aus den durch Bleiacetat fällbaren Producten statt, d. h. es kann von einer Eiweißsynthese unter Einwirkung der Peptase die Rede sein. 3. Nur dann kann man die Arbeit der Peptase nach der Seite der Synthese hin verschieben, wenn die Eiweißspaltung schon eine gewisse Grenze erreicht hat.

Bindung von Metallsalzen durch die Hefe; Nachweis derselben durch chemische Reaktion. Von **Th. Bokorny.**[2]) — Der Vf. hat schon früher nachgewiesen, daß durch Einbringen bestimmter Mengen von Hefe in Lösungen von Säuren, Basen und Farbstoffen eine bestimmte Menge dieser Stoffe aus den Lösungen herausgenommen wird. In den vorliegenden Untersuchungen führt er den Beweis, daß Metallsalze, namentlich Schwermetallsalze durch das Hefenprotein gebunden werden. Der Nachweis wird durch direkte Einwirkung von Reagentien, welche mit den Metallsalzen charakteristische Reaktionen geben, geführt. Es wird das Metallsalz innerhalb der Zelle selbst nachgewiesen. Meistens sind es Fällungsreaktionen, die farbige Niederschläge ergeben. Manchmal kommen auch Geruchsreaktionen (NH_3, SO_2, Formaldehyd) in Betracht. Chemisch gebunden wird Cu, Fe, Co, Ni, Pb, Hg, Cr, nicht Mn. Nicht alle Reagentien vermögen das Metall aus seiner Proteinverbindung loszureißen. Das saure schwefligsaure Natron verbindet sich mit der Aldehydgruppe des aktiven Proteins; ebenso ist anzunehmen, daß Formaldehyd gebunden wird.

Über Hefeforschung. Von **M. Rubner.**[3]) — Die Gärungserscheinungen sind nach modernster Auffassung das Ergebnis der Wirkung eines Fermentes; der biologische Zweck der Zuckerzerlegung wird als eine „Schutzeinrichtung" der Hefe angesehen. Die Gärung wäre also ein Vorgang, der mit dem Lebensproceß und der Ernährung im engeren Sinne nichts zu tun hat. Das Ferment wäre als Product der lebenden Zelle zu betrachten. Wenn aber die Alkoholgärung nur eine Nebenerscheinung des Lebens der Hefe ist, so muß man sich vom biologischen Standpunkt aus fragen, was denn der eigentliche Ernährungsproceß der Hefenzelle sei. Wo Lebensfunktionen sich äußern, müssen auch Ernährungsprocesse vorhanden sein; es muß eine Kraftquelle vorhanden sein. Aus den bisherigen Angaben der Autoren erfährt man über den vorläufig unbekannten Ernährungsproceß nicht das allergeringste. Der Vf. hat sich, um in die Lebensvorgänge der Hefenzelle einen Einblick zu gewinnen, einen Calorimeter ge-

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **63**, 359—368. — [2]) Allg. Brauer- u. Hopfenzeit. 1914, **54**, 1155 bis 1158. — [3]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei, Berlin 1913, **16**, 224—241.

baut, der sehr geringe Wärmemengen zu messen erlaubt. Er hat die Hefe unter sehr verschiedenen Bedingungen untersucht, bei wechselnder Nährlösung, bei verschiedenen Concentrationen, im Wachstum und ohne Wachstum und auch verschiedene Species. Das Resultat war: die Hefe entwickelt nicht mehr Wärme als durch die Spaltung der Zuckerarten erklärt werden kann. Da die Hefe aber einen Energiewechsel haben muß, weil sie lebt, so kann also unmöglich die Zuckerspaltung nur eine fermentative sein, weil bei diesem Akte Wärme sofort frei wird und Wärme für das Leben nicht mehr benutzt werden kann. Es muß also der Gärproceß entweder in seiner Totalität oder zum Teil die Energiequelle für die Hefe sein. Dieser Schluß wird zunächst durch zwei Untersuchungen anderer Art bewiesen. Einmal dadurch, daß gezeigt wird, Hefe ohne Zucker hat überhaupt keinen besonderen Kraftwechsel und keine echten Lebenserscheinungen. Die Zuckerzerlegung erfolgt nicht nur fermentartig, sondern sie erfolgt auch durch die lebende Substanz der Zelle selbst. Wenn die Hefe Zucker nur durch ein Ferment spaltet, so muß es ganz gleichgültig sein, ob man die Gärung durch unverletzte Hefe ausführen läßt oder ob man sie zertrümmert. Wenn sie aber den Zucker für ihre vitalen Vorgänge braucht und ihr Protoplasma den Zucker spaltet; dann muß die Zerstörung der Struktur auch die Gärung aufheben. Der Versuch zeigt nun, daß die Zuckervergärung um so geringer wird, je mehr die Hefe zerkleinert wird. Der Zucker wird also z. T. vital durch die lebende Substanz, z. T. durch Fermente zerlegt. Die Hefenzelle zeigt noch eine wichtige Eigenschaft aller bisher untersuchten Organismen: nicht die physikalischen Außenbedingungen, wie Concentration der Nährlösung, sondern die lebende Zelle hat gewissermaßen eine bestimmte Einheit und Größe des Kraftbedarfes, und nach diesem regelt sie allein die Aufnahme und den Konsum des Zuckers. Die Menge des Energiebedarfes hängt wesentlich außer von der Beschaffenheit der Zelle, von dem Temperaturgrad der Nährflüssigkeit ab. Die Zuckeraufnahme wird durch Adsorption des Zuckers in der Zellwand begünstigt. — Die Hefe nimmt aus N-haltigem Nährmaterial bestimmte Mengen von N auf. Man kann die Lebensfähigkeit einer Hefe ohne Wachstum zwar durch N-haltige Nahrung verlängern, aber doch nur für beschränkte Zeit. Im Leben der Hefe spielt das Wachstum eine viel bedeutendere Rolle als bei den Tieren. Wachstum ohne Gärung gibt es nicht, d. h. es ist stets eine Wärmebildung während der Wachstumsperiode vorhanden. — Aus dem toten Nahrungsmaterial entsteht die neue lebende Substanz. Dieser Proceß verläuft ohne eine merkbare Veränderung der Energieverhältnisse. Die Wachstumsnährstoffe bringen zum Wachstum nichts anderes mit als die Energie, die sie von Haus aus besitzen. — Gärung und Wachstum sind insofern trennbare Processe, als Gärung auch ohne Wachstum bestehen kann, aber Wachstum ist ohne Gärung nicht möglich. Wachstumsgeschwindigkeit und Gärtätigkeit bleiben in ihrem gegenseitigen Verhältnis zueinander, auch wenn die absoluten Werte beider sich ändern, dabei unverändert. — Die Hefe ist bei der Auswahl von Nährmaterial für Wachstumszwecke sehr wählerisch. — Wenn man die Hefe in Peptonlösung legt, ohne daß sie zum Wachstum kommt, so lagert sie teils durch Adsorption, teils durch Aufnahme in der Zelle selbst N-haltiges Material ab, welches als Nahrung für den N-Bedarf dient und die

Gärfähigkeit steigert. Dieses Material kann aber nicht für alle Lebensfunktionen Verwendung finden. Ohne Wachstum geht die Hefe trotz N-Zufuhr zugrunde. Anderseits läßt sich zeigen, daß nach Zugabe von N-haltiger Nahrung die Hefenzellen, die nachweislich nicht mehr auf Bierwürze wachsen, aber noch gären, die Wachstumsfähigkeit auf Bierwürze wieder erlangen. — In der Hefe existiert also ein Bestandteil, der wesentlich für das Wachstum ist, aber degeneriert, wenn er nicht zum Wachstum kommt; er kann aber, schon in Degeneration begriffen, wieder zur Funktionsfähigkeit regeneriert werden. Es müssen also im Protoplasma zwei Gruppen vereinigt sein, die Gruppe für Wachstum und die Gruppe für die Gärung. Maßgebend für das Wachstum ist einzig und allein das Verhältnis zwischen Aussaat und Nährstoffmenge, die Nährstoffspannung. Die Wachstumsschwelle liegt bei einer bestimmten Nährstoffspannung. Diese ist bei verschiedenartigem Nährmaterial ganz verschieden. Zweifellos spielt aber bei der Wachstumsschwelle auch der Nährwert der Nährlösung überhaupt eine Rolle. Der biologische Sinn der Wachstumsschwelle liegt darin, daß das Wachstum überhaupt nur eingeleitet wird, wenn es mit dem vorhandenen Nährmaterial zu Ende geführt werden kann. Bleibt die Nährstoffspannung unter der Wachstumsschwelle, so wird das Wachstum nicht erregt. Die lebende Substanz zeigt eine viel lebhaftere Anziehung für den N, als die Zellen in ruhendem Zustande. — Der Wachstumsreiz besteht in der Anwesenheit einer bestimmten Summe von nährender Substanz. Das Reizmoment wird darin zu suchen sein, daß die Zelle mit einer gewissen Geschwindigkeit mit Nährstoffen beladen werden kann.

Über die Plasmolyse von Hefezellen. Vorläufige Mitteilung. Von **Hans Euler** und **Björn Palm.**[1]) — Die Vff. haben für eine untergärige Bierhefe die Abhängigkeit des Plasmolysegrades von der Concentration von Glycerinlösungen für eine gewisse Plasmolysedauer festgestellt. Eine „Anpassung“ der Hefe an Glycerinlösungen wurde quantitativ gemessen. Diese Anpassung der Hefenzellen an ungewöhnliche osmotische Drucke ist vermutlich auf eine Veränderung der Parmeabilität der Plasmahaut zurückzuführen. 3. Der zeitliche Verlauf der Plasmolyse von Hefe in 25 procent. Glycerinlösung wurde gemessen; er folgt angenähert einer logarithmischen Kurve, was auf dem ungleichen Verhalten jüngerer und älterer Hefenzellen gegenüber äußeren osmotischen Drucken beruhen dürfte. Die untersuchte Hefe entwickelte sich in Rohrzucker enthaltender Nährlösung rascher als in Gegenwart von Traubenzucker.

Über die Bedeutung des Wassers bei den Processen der alkoholischen Gärung und der Atmung der Pflanzen. Von **W. Palladin.**[2]) — Durch die mitgeteilten Versuche werden folgende Sätze bewiesen: 1. Bei (wenn auch teilweisem) Ersatz des Wassers durch andere Lösungsmittel (Glycerin, Äthylenglykol, Formamid, Pyridin, Äthylalkohol) wird die Arbeit der Zymase, Carboxylase und Reductase (Reduction des Methylenblaus) stark gehemmt oder sogar ganz aufgehalten. 2. Ohne H_2O wird sowohl die Arbeit der Fermente der alkoholischen Gärung wie auch derjenigen des anaeroben Stadiums der Atmung unmöglich gemacht. 3. Während der Atmung der Pflanzen erfolgt eine Assimilation von H_2O. 4. Das assimilierte

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, 60, 91—111. — [2]) Ebend. 171—201.

H_2O wird bei der anaeroben Oxydation der Glucose verausgabt. 5. Die anaerobe Oxydation des in der Glucose enthaltenen C erfolgt zur Hälfte auf Kosten des O des während der Atmung assimilierten H_2O. 6. Die gesamte, während der Atmung ausgeschiedene CO_2 ist anaeroben Ursprungs. 7. Der während der Atmung höherer Pflanzen infolge der anaeroben Spaltung der Glucose gebildete H wird zeitweilig durch besondere H-Acceptoren (die Atmungspigmente) aufgenommen. 8. Der gesamte während der Atmung der Pflanzen aufgenommene O wird ausschließlich für Oxydation des durch die H-Acceptoren gebundenen H verwendet. 9. Das während der Atmung gebildete H_2O ist aeroben Ursprungs. 10. Die Anthocyane nehmen keinen unmittelbaren Anteil an dem Atmungsproceß. 11. Die Peroxydasen stellen wasserbildende Fermente dar. 12. Die Peroxydasen stellen pigmentbildende Fermente dar. 13. Die Atmungspigmente stellen Vermittler dar zwischen den Producten der anaeroben Spaltung der Glucose und den Peroxydasen, indem letztere nur aromatische Verbindungen von bestimmtem Baue oxydieren können. 14. Die Oxydation der Chromogene mit Hilfe der Peroxydase (zur Entfernung des H) verläuft nach dem Schema der nassen Autoxydation. 15. Der während der Atmung aufgenommene O funktioniert nur als H-Acceptor. 16. Die meisten (wenn nicht alle) gegenwärtig angenommenen Fälle der Assimilation des O der Luft lassen sich auf eine Assimilation des O des H_2O zurückführen.

Die alkoholische Gärung höherer Pflanzen. Von **A. R. Minenkow.**[1]) — Der Vf. reiht den Versuchen, welche die Möglichkeit einer Alkoholbildung durch höhere Pflanzen bei Luftzutritt beweisen, neue Untersuchungen an, die im besonderen den Einfluß von Temperatur und osmotischem Druck auf die alkoholische Gärung von Samen der Vicia faba näher festlegen sollten. Er zieht aus diesen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Die Alkoholgärung höherer Pflanzen kann bei Luftzutritt vor sich gehen. 2. Diese Gärung hängt mit der Lebenstätigkeit und besonders dem Wachstum der Pflanzen zusammen. 3. Niedere und hohe Temperaturen, osmotischer Druck und andere das Pflanzenwachstum hemmende Factoren steigern bei Luftzutritt die Alkoholgärung. 4. Fehlen von O verzögert das Wachstum und leitet Alkoholgärung ein. 5. Bei Entwicklungshemmung der Samen nehmen die Oxydationsvorgänge an Intensität ab; die Schwächung dieses Processes erfolgt viel früher als der Tod der Pflanzen.

Beobachtungen über die Vergärung von Kohlehydraten durch lebende und getötete Hefezellen. Von **Hans Euler.**[2]) — Der Vf. umgrenzt die Begriffe und Bezeichnungen „Trockenhefe“ und „Dauerhefe“. In Trockenhefe, die mit Alkohol behandelt worden war, befinden sich noch Zellen, welche sich bei der mikroskopischen Untersuchung mit und ohne Farbstoffe sich wie lebende Zellen verhalten. Diese Zellen werden in der gleichen Weise wie frische Hefenzellen durch Toluol vergiftet. Man hat Hefenzellen vor sich, die unter dem Mikroskop die normale Struktur lebender Zellen zeigen, sich antiseptischen Mitteln bezw. Giften gegenüber wie lebende Zellen verhalten und sich doch unter den zur Fortpflanzung geeigneten Mitteln nicht vermehren. Die Substanz der Zelle, welche die wesentlichen Lebensfunktionen katalysiert und als Plasma bezeichnet wird,

Biochem. Ztschr. **66**, 467—484. — [2]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **5**, 1—4.

hat also eine ihrer wichtigsten Funktionen, die Gärungskatalyse, behalten, während sie eine andere Funktionsgruppe, welche die Fortpflanzung bewirkt, eingebüßt hat. Der Vf. schlägt für solche Zellen, die sich hinsichtlich ihrer Gärkraft und hinsichtlich der Abhängigkeit ihrer Gärfähigkeit von äußeren Umständen wie lebende Zellen verhalten, ihre Wachstumsfähigkeit aber verloren haben, die Bezeichnung zymatische Zellen vor und stellt sie einerseits den lebenden Zellen, anderseits den abgetöteten Zellen (die nur vermöge ihres Gehaltes an Zymase gären) gegenüber.

Einfluß des Glycerins auf die alkoholische Gärung und die Inversion des Zuckers. Von **G. Rossi.**[1]) — Systematische Gärungsversuche unter Zusatz steigender Glycerinmengen ergaben, daß Glycerin in stärkeren Concentrationen auf viele Gärungsorganismen als Antiseptikum wirkt. Bei einer Concentration von 42 % hört jede Vergärung auf, geringere Gaben wirken verlangsamend, Zusätze unter 10,6 % sind ohne Einfluß auf den Verlauf der Gärung. Auf das Inversionsvermögen der Fermente sind selbst hohe Concentrationen (50 %) ohne jeden Einfluß.

Über die Gärwirkung frischer Hefen bei Gegenwart von Antisepticis. Von **C. Neuberg** und **F. F. Nord.**[2]) — Chloroform und Toluol wirken keineswegs gleichartig; für den Ausfall der Versuche sind insbesondere das relative Mengenverhältnis zwischen Hefe, Antiseptikum und Wasser, sowie namentlich Ernährungszustand und Rasseneigentümlichkeit der Hefen von Bedeutung. Die Vff. teilen ihre Erfahrungen über den Einfluß von $CHCl_3$ und Toluol auf die Gärung in solchen Ansätzen mit, wie sie für experimentelle Studien vielfach gemacht werden. Im Einklang mit ihren früheren Beobachtungen fanden sie, daß die gärungsaufhebende Kraft des Toluols unsicherer ist als die von $CHCl_3$. Letzteres kann mit Sicherheit den Eintritt jeder Vergärung verhindern und man konstatiert dann bei Anwendung von an Polysacchariden reicher Hefe eine Zunahme von Traubenzucker, der gemäß den Erfahrungen von E. Salkowski durch autolytische Hydrolyse von zuckerartigen Bestandteilen entstanden ist. Kleine Mengen Toluol (Verhältnis 1 oder 2 : 100), wie sie vielfach zur Verhinderung von Bakterienwachstum angewendet werden, heben die Gärung durch Hefe keineswegs auf, namentlich nicht bei einer gärkräftigen Sorte wie Hefe XII.

Über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Fermenttätigkeit bei der Hefegärung. Von **W. Palladin** und **G. Milljak.**[3]) — Die Vff. untersuchten diese Einwirkung, um die Rolle des Wassers bei dem chemischen Proceß zu ermitteln. Zur Untersuchung kamen Hefanol und getrocknete Hefe nach Lebedew, sowie Saccharose und Pyroweinsäure als Nährstoffe. — Bei Anwendung konstanten Stromes ist bei Saccharose eine Verminderung der Hefenwirkung zu konstatieren; durch Zusatz von Methylenblau läßt sich jedoch diese paralysierende Wirkung beträchtlich aufhalten. Wechselstrom dagegen wirkt eher günstig ein. — Bei Anwendung von Pyroweinsäure ist ein Einfluß auf die Fermentwirkung der Carboxylase bei Wechselstrom nicht zu konstatieren; bei konstantem Strom ist keine Tätigkeit an der Kathode und eine normale an der Anode zu beobachten.

[1]) Boll. Chim. Farm. **53**, 657—659; Chem. Ctribl. 1915, I. 381 (Grimme). — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 12—17. — [3]) Bull. Acad. St. Petersburg 1914, 247—265; Chem. Ctribl. 1914, I. 1688 (Fröhlich).

Beitrag zum Studium der alkoholischen Gärung. Von **P. Nottin.**[1]) — Bezugnehmend auf seine früheren Wahrnehmungen[2]) bespricht der Vf. kurz 1. die Ursachen für die Verminderung des Gewichtes der Hefe gegen Ende der Gärung. 2. Die Einwirkung der Concentration der Zuckerlösungen auf den Ertrag an Hefe, sowie 3. den Einfluß der Art des verwendeten Glasgefäßes darauf. Zu letzterem Punkt wird bemerkt, daß das Glas, je nachdem es mehr oder weniger angreifbar ist, eine größere oder geringere Übersättigung an CO_2 hervorruft, die ihrerseits auf die Entwicklung der Hefe einwirkt. So fanden sich in einem Most mit 5 % Zucker, je nachdem die Vergärung in einem Gefäß aus gewöhnlichem Glas oder aus Jenaer Glas vor sich ging, bei dem gleichen Alkoholgehalt entsprechend 0,185 und 0,030 g CO_2.

Über die Rolle des Glykogens bei der Gärung durch lebende Hefe. Von **Hans Euler.**[3]) — Grüß[4]) hat die Hypothese aufgestellt, daß auch bei der alkoholischen Gärung in der Hefe der Zucker zunächst in Glykogen verwandelt wird. Die Tatsachen, auf welche er seine Annahme stützt, sind wenig beweisend. Der Vf. hat einige Versuche angestellt, deren Ergebnisse für die Grüß'sche Hypothese zu sprechen scheinen. Daß sich Glykogen in der Hefe in beträchtlicher Menge bildet, ist eine allbekannte Tatsache. Ebenso ist bekannt, daß das Glykogen in der Hefe großen Schwankungen, von 5—35 %, unterworfen ist. Viel weniger genau steht fest, in welcher Weise Glykogenbildung und CO_2-Entwicklung bezw. Zuckerverlust in den die lebende Hefe umgebenden Lösungen zusammenhängen. Der Vf. hat diesen Beziehungen seine Aufmerksamkeit geschenkt. Gleichzeitig war zu fragen, ob und in welchem Grade zwischen dem Zucker und dem Glykogen stehende höhere Kohlenhydrate gebildet werden. Die ersten Versuche galten einer Vervollständigung der früher von Euler und Johansson über die Werte $\Delta - C$ aufgestellten Beziehungen mit Angaben über den Verbrauch von Zucker zur Glykogenbildung und event. zur Bildung höherer C-Hydrate. Man kann eine Berechnung darüber anstellen, welcher Menge Glucose das verschwundene Glykogen entspricht. Verbraucht wurden durchschnittlich von 1 g Hefe (berechnet als Trockenhefe) 0,08 g Glykogen. Es wurden also etwa 0,09 g Glucose aus der Lösung entfernt. Das entspricht einem Mehrverbrauch von Glucose von rund 1 %. Der Umstand, daß die Differenz $\Delta - C$ nicht der Menge der angewandten Hefe proportional ist, vielmehr beinahe davon unabhängig, zeigt deutlich, daß keineswegs diese ganze Differenz auf Rechnung der Glykogenbildung zu setzen ist. Falls Glykogen als Zwischenproduct bei der Gärung auftritt, so ist es jedenfalls nicht dasjenige Zwischenproduct, das die Differenz $\Delta - C$ verursacht. Etwa die gleichen Verhältnisse treten auf, wenn statt Glucose Fructose und Mannose verwendet wird.

In einer weiteren Arbeit[5]) wendet sich der Vf. zunächst gegen Harden und Young. Die ihm von diesen unterstellte Behauptung, daß der Betrag $\Delta - C$ der Zuckermenge angibt, welche sich im Umwandlungszustand befindet, hat er niemals geäußert, vielmehr hat er stets

---

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. **31**, 956; Chem. Ctrlbl. 1914, **2**, 725 (Rühle) — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences **157**, 1005. — [3]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 337—344. — [4]) Ztschr. ges. Brauwesen 1904, **27**, 686. — [5]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **90**, 355—366.

seine Ergebnisse als empirische Feststellungen betrachtet und sich einstweilen einer theoretischen Deutung sowohl hinsichtlich der Art als der Menge des Umwandlungsproductes enthalten. Die von ihm gefundene Differenz $\Delta - C$ kann nicht von der Bildung von Glykogen herrühren, da dieses Kohlenhydrat beim Auftreten dieser Differenz nicht gebildet wird, sondern im Gegenteil verschwindet. — Bezüglich der Frage, ob Glykogen auftritt, während sich die Differenz $\Delta - C$ ausbildet, hat der Vf. schon Versuche angeführt, die seiner Ansicht nach beweisen, daß die Glykogenbildung nicht die Differenz sein kann. Es sinkt nämlich 1. der Glykogengehalt, wenn sich diese Differenz ausbildet, 2. würde unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen, selbst wenn ebensoviel Glykogen gebildet wird, als tatsächlich verschwindet, diese Glykogenmenge nur etwa $^1/_{10}$ der beobachteten Differenz $\Delta - C$ erklären. Mit anderen Worten: Selbst eine Verdoppelung des Glykogengehaltes der Hefe würde, wenn man die gewonnenen analytischen Ergebnisse zugrunde legt, für $\Delta - C$ nur einen Wert von 1—2 % ergeben, während im Mittel 10 % gefunden werden. Der Vf. bringt neue Versuche, welche die älteren Ergebnisse vollkommen bestätigen. Die Tatsachen sprechen gegen die von Harden und Young ausgesprochenen Vermutungen. Immerhin bleibt zu untersuchen, in welcher Weise sich das Glykogen an dem Kohlenhydratstoffwechsel der Hefe beteiligt. — Das von der lebenden Hefe während der Gärung gebildete Glykogen kann nicht die Ursache der Differenz zwischen dem verschwundenen Zucker und der auftretenden CO_2 sein. Dagegen kann, wie der Vf. auch schon früher hervorgehoben hat, die Glykogenbildung den Wert $\Delta - C$ in einem gewissen Grad beeinflussen und anderseits können Harden und Young in ihrer Auffassung insofern recht haben, als, wie der Vf. ebenfalls schon hervorgehoben hat, synthetische Vorgänge unter der Einwirkung eines invertierenden Enzymes an dem Zustandekommen der in Rede stehenden Differenz beteiligt sein könnten.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. XI. Mittl. Von **Hans Euler** und **K. G. Dernby.**[1]) — Durch Vorbehandlung der Hefe mit zuckerhaltigen Nährlösungen wird, wie gezeigt wurde, die Inversionsfähigkeit sehr bedeutend gesteigert. Die Enzymbildung ist von der Natur des gelösten Zuckers unabhängig. Die Vff. untersuchten, ob auch andere Enzymreaktionen, besonders diejenigen der proteolytischen Enzyme (Autoproteolyse — normale Eiweißspaltung —) eine Verstärkung erfahren. Die ersten Arbeiten betreffen die Abspaltung von Amino-N und gesamten gelösten N in plasmolysierter Hefe unter der Einwirkung der proteolytischen Enzyme. Der Spaltungsgrad ist unter Einwirkung der gleichen Enzymmenge von der Glycerinconcentration abhängig. Von der Dauer der Plasmolyse ist sie unabhängig. Durch Kaliumnitrat und auch durch andere Oxydationsmittel wird die Endotryptasewirkung in geringfügigem Grade erhöht. Der Einfluß eines durch kurze Einwirkungszeit (15 Minuten) auf Hefe gewonnenen Extraktes, das die hypothetischen Antiproteasen enthalten sollte, war ziemlich gering, immerhin merkbar. Die Endotryptasewirkung der Hefe nimmt während der Autolyse selbst zu. Die Endotryptasewirkung wird durch Vorbehandlung der

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 408—424.

Hefe in Lindner'scher Nährlösung erhöht. Aus den Konstanten ergiebt sich für die Verdauungsgeschwindigkeit der nicht vorbehandelten und der vorbehandelten ein Unterschied von 36 %. Die Vorbehandlung in bezug auf die Endotryptase ist von der Temperatur ziemlich unabhängig. Das Ansteigen der tryptischen Wirkung ist von einem starken Abfall der Gärkraft begleitet. Ein Einfluß der Phosphate auf den Verlauf der tryptischen Verdauung, wie ihn Iwanoff beobachtet hat, konnte nicht festgestellt werden. Bei der Vorbehandlung übt die Gegenwart von Fluornatrium jedenfalls keinen hemmenden Einfluß auf die proteolytischen Enzyme aus. In Gegenwart von NaF wird aus der gärenden, NH_4-haltigen Nährlösung von der Hefe weniger N aufgenommen als in NaF-freier Lösung. — Die Vff. haben die Beschleunigung der enzymatischen Proteolyse bei der Darstellung ihrer Ergebnisse als eine Enzymbildung aufgefaßt. Sie weisen jedoch darauf hin, daß das nicht die einzig mögliche Deutung ist. Vielmehr wäre es auch denkbar, daß unter dem Einfluß der Vorbehandlung Eiweißkörper entstehen, die leichter als die älteren, bereits in der Hefe enthaltenen, gespalten werden und dadurch die größere Geschwindigkeit der Bildung freier Aminogruppen und von löslichem N überhaupt veranlassen.

Über die im Zymin und in der Trockenhefe Lebedew nach dem Waschen verbleibenden Enzyme. Von **A. Harden** und **R. V. Norris.**[1]) — Die Beobachtungen der Vff. führen zu folgenden Schlüssen: Die Gegenwart eines vergärbaren Zuckers begünstigt die Reduction des Natriumselenits durch die lebende Hefe, ist aber von sehr geringem Einfluß auf das Reductionsvermögen des Zymins. Nur in hoher Concentration hemmt der Zucker die Tätigkeit der Reductase des Zymins. Eine 0,5 procent. Lösung von Natriumselenit hemmt fast vollständig die Gärung der Dextrose durch das Zymin und durch Trockenhefe. Wäscht man diese Präparate längere Zeit mit kaltem Wasser, so verlieren sie ihr Reductionsvermögen gegenüber Methylenblau und Natriumselenit. Jedoch erlangen die durch das Waschen inaktiv gewordenen Präparate ihr Reductionsvermögen wieder, aber nicht ihr Gärvermögen, auf Zusatz gewisser Aldehyde oder von Fleischbrühe. Der Zusatz der gekochten Waschwässer gibt dem Zymin und der gewaschenen Hefe sowohl ihr Reductionsvermögen als auch ihr Gärvermögen wieder.

Über die Wirkung der Säuren auf die alkoholische Gärung. Von **Rosenblatt** und **Frau Rosenblatt.**[2]) - Die Vff. haben diese Frage widerholt geprüft, und zwar für folgende Säuren: Salz-, Ameisen-, Essig-, Propion-, und Buttersäure, Schwefel-, Wein-, Citronen- und Phosphorsäure, ferner für die sauren Salze der Schwefel-. Phosphor-, Oxal- und Citronensäure. Sie fanden, daß alle Säuren, ebenso wie das saure Kaliumsulfat keine begünstigende Wirkung auf die alkoholische Gärung ausüben. Beim Arbeiten mit steigenden Mengen der Säuren stellten sie fest, daß bis zu einer gewissen Concentration kein Unterschied in der Zuckerspaltung gegenüber nicht mit Säure versetzten Gärungen auftrat; von da ab zeigte sich aber die schädigende Wirkung der Säuren. Dagegen zeigten die Gärungen, die mit dem sauren Phosphat, Citrat, Tartrat und Oxalat versetzt waren, einen günstigen Einfluß auf die alkoholische Gärung. Die Vff. schließen daraus, daß all-

[1]) Biochemical. Journ. 1914, 8, 100. — [2]) Ann. de l'Inst. Pasteur 1914, 28, 714

gemein die studierten freien Säuren keinen günstigen Einfluß auf die alkoholische Gärung der Dextrose ausüben. Die abweichenden Ergebnisse anderer Forscher mögen in Ungenauigkeiten der Versuchsanstellung, auch im verschiedenen Ursprung und in den verschiedenen Hefenrassen ihre Ursache haben. Daß die Enzyme, je nach ihrer Herkunft, verschieden beeinflußt werden, ist erwiesen. So verhält sich Invertase aus Aspergillus gegen Säure anders als dasselbe Enzym aus Koji. Ebenso verhalten sich auch nach Untersuchungen der Vff. Hefen verschiedenen Ursprungs verschieden.

Über den Einfluß einiger biologisch wichtiger Säuren (Brenztraubensäure, Milchsäure, Äpfelsäure, Weinsäure) auf die Vergärung des Traubenzuckers. Von **C. Neuberg** und **L. Czapski.**[1]) — Freie Brenztraubensäure und mehrere ihrer Homologen geraten nach den Feststellungen der Vff. leicht mit Hefe in Gärung. Anscheinend vertragen die verschiedenen Hefensorten diese α-Ketosäuren besonders gut, so daß man eine natürliche Gewöhnung der Hefe an jene starken Säuren als ein Stoffwechselproduct annehmen könnte. Es sollte deshalb untersucht werden, ob sich zahlenmäßige Belege für eine relative Ungiftigkeit dieser und nahestehender Säuren finden ließen. Außer mit Brenztraubensäure brachten die Vff. die Hefen mit d-, l-Milchsäure, l-Äpfelsäure und d-Weinsäure zusammen. Bedingung für einen Vergleich der zugesetzten Säuren in bezug auf Gärungshemmung ist, daß die Gärkraft der Hefen an den verschiedenen Tagen, an denen die Säuren geprüft wurden, unverändert blieb. Brenztraubensäure hemmte die Zuckergärung völlig in 2 Fällen bei einer Concentration von n/5, 1 mal bei einer Stärke von n/3,3. Für die vielbenutzte Rasse XII erwies sich die Brenztraubensäure also halb so giftig wie die Essigsäure. Milchsäure unterbindet die Zuckergärung vollständig bei einer Concentration von n/2. Im Vergleich zur Essigsäure hemmt sie nur sehr wenig. Die Resultate bei der Äpfelsäure sind sehr merkwürdig. Während die obergärigen Rassen XII und M selbst bei Concentrationen von n/2 nicht gänzlich und bei geringeren Concentrationen nur wenig geschädigt werden, ist die untergärige Hefe K gegen l-Äpfelsäure viel empfindlicher. Die Gärung mit Hefe K wird zwar erst durch sehr viel mehr Äpfelsäure als Essigsäure gehemmt, aber die totale Aufhebung liegt dort, wo die zwei anderen Hefen noch 32 % bezw. 44 % der angewandten Zuckermenge umsetzen. Die d-Weinsäure hemmt die ober- und untergärige Hefe $^2/_3$ so stark wie die Essigsäure; die absolut hemmende Concentration lag bei n/2,2, in der Essigsäurekontrolle bei n/3,3. Die Vff. halten den Schluß für berechtigt, daß die untersuchten vier Säuren die Gärung des Traubenzuckers unter den gegebenen Bedingungen weniger beeinträchtigen als die Essigsäure.

Über den Einfluß der organischen Säuren auf die Hefe. Von **Iw. Buromsky.**[2]) — Besteht bei den niederen Organismen eine Mutation (de Vries) oder nicht? Die Frage ist bejaht und verneint worden. Da alle bis jetzt in dieser Richtung durchgeführten Untersuchungen an Bakterien angestellt wurden, wählte der Vf. zu den seinigen Hefe. Er suchte einen Nährboden zu finden, auf dem sich die Hefe entwickeln, aber keine

[1]) Biochem. Ztschr. 1914. **67**, 51—55. — [2]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 500—557.

Zymase erzeugen konnte, und dann zu bestimmen, in welchem Maße sich der Verlust der Gärkraft forterbt. Zugleich stellte er Beobachtungen über den Einfluß der veränderten Ernährungsbedingungen auf die anderen Enzyme außer der Zymase an. Die angewendete Nährlösung bestand aus $KH_2PO_4 = 0{,}1\,\%$, $MgSO_4 = 0{,}05\,\%$ und Leitungswasser. Als N-Quelle diente 0,5 % Asparagin oder 1 % Pepton Witte. Bei Gegenwart von Pepton vermehrten sich die Hefen besser als bei Gegenwart von Asparagin. Als C-Quelle dienten Glycerin, Mannit und organische Säuren (Bernsteinsäure, Weinsäure, Citronensäure und Chinasäure). Mannit und Glycerin sind keine guten C-Quellen in mineralischer Nährlösung. — Aus den Versuchen ergiebt sich, daß die Hefe bei der Entwicklung in mineralischer Nährlösung mit Zusatz von Pepton und organischen Säuren keine Zymase bildet; die Menge der oxydierenden Enzyme nimmt jedoch zu, besonders bei Bernsteinsäure. Befindet sich die Hefe fortwährend in Nährlösungen ohne Zucker, so akkomodiert sie sich allmählich den neuen Lebensbedingungen und vermehrt sich rascher als anfangs. Überträgt man die auf saurem Substrat gewachsenen Hefen auf eine Nährlösung mit Zucker, so entwickeln sie sich wie in den sauren Nährlösungen ohne Zucker, vermehren sich aber stärker. Nach Verlauf einer gewissen Zeit (1—3 Tage) beginnen sie zu gären, anfangs allerdings nur sehr schwach. Der Beginn der Gärung tritt bei verschiedenen Säuren zu verschiedener Zeit ein, gewöhnlich früher und energischer bei Gegenwart von Chinasäure, am schwächsten ist die Gärung bei Weinsäure. Das Gleiche trifft bezüglich der Zellenzahl bei den Säuren und Gegenwart von Zucker zu. In den Fällen, in welchen die Vermehrung der Zellen rascher vor sich geht, tritt auch die Gärung rascher auf. Die Hefe von Säurekulturen, die sich entwöhnt hat, Zucker zu vergären, muß erst eine gewisse Anzahl von Generationen auf Zucker erleben, bevor sie die frühere Eigenschaft der Zymasebildung wieder erlangt. — Die nicht gärende Hefe hatte übrigens ihre Fähigkeit, Zucker zu vergären, nicht eingebüßt; sie erlangte sie nach einer Reihe von Generationen wieder zurück. Zellen, die sich bestimmten Lebensbedingungen angepaßt haben, können sich auch wieder anderen anpassen. Wegen ihrer geringen Größe und der einfachen Art der Vermehrung durch Sprossung ist die Hefe empfänglicher für äußere Einflüsse, als die höheren Pflanzen. Die neu erlangte Eigenschaft vererbt sich auch in den Zuckerlösungen fort; nach einer Anzahl von Generationen wird sie aber geschwächt. Die Zellen passen sich den veränderten Ernährungsbedingungen an und beginnen Zymase auszuscheiden. Die Rückkehr zum früheren Zustande tritt aber nicht bei allen Hefenzellen zu gleicher Zeit auf, sondern nur bei einem Teil von ihnen, und zwar bei denjenigen, welche die neu erlangten Eigenschaften weniger festhalten. — Das Resultat bei der Hefe ist demnach dasselbe, was Massini, Burri und Klein bei B. coli mutabile und imperfectum in bezug auf Milch- und Rohrzucker erhalten haben. Die Mutation bei den Mikroorganismen existiert nicht in dem Sinne von de Vries, da die Notwendigkeit eines plötzlichen Erscheinens neuer Eigenschaften und die Beständigkeit beim Vererben den darauffolgenden Generationen fehlt. — Bei den Mikroorganismen findet nur Akkomodation an die Ernährungsbedingungen und die anderen Einflüsse der Außenwelt statt; bei Veränderung einer Bedingung oder einer ganzen Gruppe von diesen gibt aber der Or-

ganismus allmählich seiner Tätigkeit eine andere Richtung und bemüht sich durch das Ausscheiden einer neuen Kombination von Enzymen aus der Verlegenheit zu kommen und seine Existenz fortzusetzen.

Über die Bildung von Milchsäure bei der alkoholischen Gärung. Von **M. Oppenheimer.**[1]) — Die Versuche zeigen übereinstimmend, daß bei der zellfreien Gärung des Hefenmacerationssaftes unter Ausschluß von Bakterien Milchsäure als Nebenproduct der alkoholischen Gärung gebildet wird. Die Steigerung der Milchsäurebildung bei Zuckerzusatz beweist ferner, daß die Annahme von Zucker als Milchsäurequelle bei der alkoholischen Gärung berechtigt ist. Die weiterhin sehr erhebliche Steigerung der Milchsäurebildung bei Zusatz von Glycerinaldehyd und Dioxyaceton zu Hefensaft läßt die Anschauung als berechtigt erscheinen, daß diese beiden Substanzen als Vorstufen der Milchsäure bei der alkoholischen Gärung in Betracht kommen können. Die beobachtete weitaus raschere und stärkere Angreifbarkeit des Glycerinaldehyds gegenüber Dioxyaceton läßt vielleicht auch den Schluß zu, daß Glycerinaldehyd ebenso wie beim Zuckerabbau im tierischen Organismus auch bei der alkoholischen Gärung die direkte Vorstufe der Milchsäure ist. Aus den mitgeteilten Versuchen geht weiterhin hervor, daß Brenztraubensäure im Gegensatz zu den Ergebnissen beim tierischen Organismus bei der alkoholischen Gärung unter den gewählten Versuchsbedingungen als Milchsäurequelle wohl nicht in Betracht kommen kann. — Betrachtet man die Gärung mit ihren Nebenreaktionen als Konkurrenz von Enzymen, so liegt die Frage nahe, welche Factoren in diesen Konkurrenzkampf eingreifen können. Es besteht nun kein Zweifel, daß sowohl beim Hefenpreßsaft wie beim Hefenmacerationssaft die specifischen Gärungsenzyme, welche unter dem Namen Zymase zusammengefaßt werden, geschädigt resp. geschwächt sind, so daß die Säfte schwächer oder langsamer gären, während die Hefe im Besitze ihrer ungeschwächten Gärkraft steht. Anderseits schienen die Fermente, welche bei der Milchsäurebildung beteiligt sind, viel widerstandsfähiger zu sein und weit weniger unter der Wirkung der Hefensaftbereitung zu leiden. Unter Berücksichtigung der bekannten Tatsachen und der eigenen Beobachtungen kann vielleicht der Satz aufgestellt werden, daß die Milchsäurebildung abhängig ist von der Gärtüchtigkeit der Hefe resp. des Hefensaftes. Die vollständig intakten Enzyme bei der Gärung mit einer Reinkultur lebender Hefenzellen lassen eine Milchsäurebildung nicht aufkommen. Je mehr die Gärkraft lebender Hefenzellen oder eines Hefensaftes geschädigt oder auch nur vorübergehend gehemmt ist, desto stärker ist die Milchsäurebildung.

In einer 2. Mitteilung[2]) wendet sich der Vf. gegen die Ausführungen von Neuberg und Kerb.[3]) Er hat an keiner Stelle behauptet, daß Hefenmacerationssaft immer bakterienfrei sei. Das gerade Gegenteil der ihm supponierten Anschauung geht aus der Angabe hervor, daß von jeweils gebildeten Bakterienkolonien abgeimpft wurde. Nicht auf Bakterien überhaupt, sondern besonders auf Milchsäurebakterien wurde geprüft. Der Vf. hat ausdrücklich von der Tatsache gesprochen, daß im Macerationssaft Milchsäure vorhanden ist. Die bakteriologischen Kontrollen und vor allem

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 45—62. — [2]) Ebend. **93**, 262—269. — [3]) Biochem. Ztschr. **62**, 489.

die Versuchsergebnisse dürften einwandfrei zeigen, daß es sich bei der beobachteten Milchsäurebildung um einen rein enzymatischen Vorgang handelt. Wiederholt sei auf die sicher antibakteriellen Eigenschaften des Glycerinaldehyds hingewiesen. Es ist unrichtig, daß der Vf. den springenden Punkt der ganzen Frage umgehe. Dieser war der Versuch einer Erklärung des Mechanismus der Milchsäure- resp. Glycerinbildung bei der alkoholischen Gärung und nicht die Erklärung der Lücke zwischen Triose und Brenztraubensäure. Diese Frage wurde nur nebenbei gestreift. Auch bei der Bildung des Glycerins aus Triosen spielt die Frage der Herleitung des Äthyl- und des Kohlensäurerestes aus der Zuckergruppe nicht die geringste Rolle. Erst recht nicht, wenn man mit Neuberg und Kerb die vom Vf. beobachtete Glycerinbildung aus Triosen bei der alkoholischen Gärung als reine Reductionserscheinung ansieht. Mit dieser Anschauung wird naturgemäß die früher von Neuberg und Kerb aufgestellte Hypothese der Glycerinbildung durch Cannizzaro'sche Umlagerung des Methylglyoxals entbehrlich. Der Vf. hat sich durchaus nicht in widerspruchsvoller Weise gegen eine Heranziehung einer gekoppelten Reaktion gewendet, sondern lediglich gegen eine dem ursprünglichen Wesen der Cannizzaro'schen Reaktion widersprechende Nomenklatur und Reaktionsdeutung. Selbst auf die Gefahr hin, die einheitliche Klassifizierung stören zu müssen, glaubt der Vf. nach wie vor, die von Dakin und Dudley sowie Neuberg beobachtete Milchsäurebildung aus Methylglyoxal auf Grund chemischer Analogien bis auf weiteres als eine Benzylsäureumlagerung ansehen zu müssen. In keinem Falle wurde aus freier Brenztraubensäure Milchsäure gebildet; bei einem Versuch verschwand sogar vorgebildete resp. zugesetzte Milchsäure in recht beträchtlicher Menge.

Über die Bildung von Glycerin bei der alkoholischen Gärung. Von **Max Oppenheimer.**[1]) — Die Versuchsergebnisse bestätigen die von Buchner und Meisenheimer beobachtete Tatsache der Glycerinbildung aus Traubenzucker im Hefensafte. Sie zeigten weiter, daß bei der alkoholischen Gärung im Hefenmacerationssafte sowohl Dioxyaceton wie Glycerinaldehyd überaus starke Glycerinbildner sind. Die namentlich in einem Falle stark überwiegende Glycerinbildung aus Dioxyaceton läßt es als wahrscheinlich erscheinen, daß die bereits von Buchner und Meisenheimer ausgesprochene Vermutung, daß Dioxyaceton als Hauptquelle des Glycerins bei der alkoholischen Gärung in Betracht kommt, zutrifft. Ebenso wie bei der Milchsäurebildung wurde auch eine auffallende Beziehung zwischen der Glycerinbildung und der Gärkraft des Hefensaftes beobachtet. Man darf auch hier vielleicht annehmen, daß das keine Zufälligkeiten sind, sondern man kann wohl sagen, daß auch die Glycerinbildung eine in ihrem Umfange von der Gärkraft der Hefe resp. des Hefensaftes abhängige Nebenreaktion der alkoholischen Gärung ist. Es ist also auch die Glycerinbildung um so stärker, je schwächer die Gärkraft der angewandten Hefe resp. des Hefensaftes ist. Als Anhang bringt der Vf. noch einige Mitteilungen über die Gärkraft und die Selbstgärung des Hefenmacerationssaftes.

Die Zersetzung des Zuckers bei der alkoholischen Gärung. Von **P. Boysen-Jensen.**[2]) — Der Vf. hat früher die Auffassung vertreten, daß

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 63—77. — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **58**, 451—466.

als Zwischenproduct bei der Vergärung von Zucker eine Modification des Dioxyaceton anzusehen ist. Er hat gefunden, daß man Dioxyaceton bei der alkoholischen Gärung nachweisen kann und daß die Modification vergärbar sei. Infolge der Angriffe, welche diese Anschauung erfahren hat, wiederholte und erweiterte der Vf. seine Versuche. Er stellt zum Schluß seiner Ausführungen die verschiedenen Tatsachen, welche für die Dioxyacetonhypothese sprechen, zusammen. 1. Das Dioxyaceton, nach der Bertrand'schen Methode hergestellt, ist vergärbar. Diese Tatsache, die schon von Bertrand nachgewiesen ist, wurde später von Buchner-Meisenheimer, Lebedew, Harden-Young und anderen näher untersucht. Jedoch ist die Geschwindigkeit, mit der das Dioxyaceton vergärt, ziemlich gering und bleibt meistens hinter der Gärungsgeschwindigkeit des Traubenzuckers zurück. Es geht hieraus hervor, daß das Dioxyaceton „Bertrand" nicht das gesuchte Zwischenproduct sein kann. Harden und Young halten es für wahrscheinlich, daß das Dioxyaceton von der Hefe zu Hexosen umgebildet wird, und daß dann die gebildeten Hexosen gären. Für diese Ansicht spricht die von Lebedew nachgewiesene Tatsache, daß Dioxyaceton zu Hexosebiphosphat verestert werden kann. Wenn aber eine Hexose Zwischenproduct bei der Dioxyacetongärung sein sollte, müßte man wohl erwarten, daß bei der Vergärung des Dioxyacetons mit Macerationssaft eine typische Phosphatbeschleunigung bei dem Anfang der Gärung stattfinden sollte. Das ist aber nach den Untersuchungen von Harden und Young nicht der Fall. Es ist daher wohl wahrscheinlicher, daß das Dioxyaceton auch direkt vergoren werden kann. Der Vf. nimmt an, daß das Dioxyaceton von der Hefe in eine labile Modification oder Verbindung umgebildet wird, und daß die Reaktionsgeschwindigkeit dieses Vorganges ziemlich klein ist. Diese Dioxyacetonmodification — oder Verbindung — wird dann mit großer Geschwindigkeit in CO_2 und Alkohol zerlegt, etwa nach dem Schema: Dioxyaceton „Bertrand" $\rightarrow$ Dioxyacetonmodification $\rightarrow CO_2 +$ Alkohol. Der erste der beiden Vorgänge hat die kleinste Reaktionsgeschwindigkeit des ganzen Vorganges, die somit ziemlich klein wird. Diese labile Dioxyacetonmodification, die mit großer Geschwindigkeit in CO_2 und Alkohol zerlegt wird, ist nach der Annahme des Vf. auch das gesuchte Zwischenproduct bei der alkoholischen Gärung, die somit nach der Gleichung: Dextrose-Dioxyacetonmodification $\rightarrow CO_2 +$ Alkohol verläuft. Eine solche labile Dioxyacetonmodification läßt sich nach der Anschauung des Vf. durch Oxydation von Glycerin oder Dioxyaceton darstellen. 2. Auch die erwähnte Krystallbildung mit Methylphenylhydrazin spricht für das Auftreten einer Ketose, wahrscheinlich Dioxyaceton, als Zwischenproduct bei der alkoholischen Gärung.

Über die Spaltung organischer Phosphorsäureester. Von **Hans** und **Beth Euler.**[1]) — Die bei der alkoholischen Gärung beteiligten Kohlenhydratphosphorsäureester werden im Verlauf der Gärung durch ein besonderes Enzym gespalten, das von den Entdeckern, Harden und Young, als Hexosephosphatase bezeichnet wurde. Da sich gleichzeitig mit diesem Ester nach Euler und Fodor ein Triosemonophosphorsäureester bildet, so wäre noch ein zweites hydrolysierendes Enzym, Triosephosphatase, an-

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **92**, 292—296.

zunehmen, über dessen Existenz einstweilen noch nichts bekannt ist. Die Vff. fassen die beiden Enzyme als Kohlenhydratphosphatase zusammen. Diese hat sich bis jetzt aus dem Hefenpreßsaft noch nicht isolieren lassen. Da das Enzym und sein Verhältnis zum synthetisierenden Agens, der Phosphatase, besonderes theoretisches Interesse beansprucht, so beschäftigten sich die Vff. mit Versuchen, ein an Phosphatase reiches Material aufzufinden. Zu einer befriedigenden Lösung der Aufgabe sind sie nicht gekommen, indessen haben sie bei der Untersuchung verschiedenen Materials einige Beobachtungen über das Vorkommen von Phosphatase gemacht, die einer weiteren Verfolgung wert erscheinen. Sie erwähnen zunächst einen Versuch mit Extrakt von grünen Blättern (Ahorn). Bemerkenswerter als die immerhin schwache Phosphatasewirkung in diesem Falle scheint das allmähliche Auftreten der Phosphatase in keimenden Samen (Gerste). Weitere Versuche müssen zeigen, in welchem Grade diese Spaltung durch eine gleichzeitig stattfindende Bindung anorganischen Phosphors beeinflußt wird. Durch die Arbeiten von L. Iwanow und N. Iwanow ist der Nachweis erbracht worden, daß der Eiweißzerfall in der Pflanzenzelle in hohem Grade von ihrem P_2O_5-Gehalt abhängig ist. Es ist danach anzunehmen, daß die Bildung und Spaltung der Kohlenhydratphosphorsäureester beim Eiweißumsatz eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

Bildung von Acetaldehyd bei der alkoholischen Gärung des Zuckers durch Luftsauerstoff. Von **Eduard Buchner, Kurt Langheld** und **Siegfried Skraup.**[1]) — Buchner und Langheld haben früher mitgeteilt, daß es gelungen sei, die Bildung kleiner Mengen von Acetaldehyd nachzuweisen, wenn Zucker durch Hefensaft unter Zusatz von primärem und secundärem Natriumphosphat bei 25° vergoren und gleichzeitig die Flüssigkeit fortwährend von Äther durchströmt wird. Später gelang es aber nicht mehr, das gleiche Ergebnis zu erzielen. Erst als das Verfahren durchaus geändert, die Gärung im Vacuum ausgeführt, die flüchtigen Bestandteile unter Luftdurchleitung herausgetrieben und in stark gekühlten Gefäßen (mit flüssiger Luft) verdichtet wurden, stellte sich wieder unzweifelhafte Bildung von Acetaldehyd ein. Die Umstände, welche zur Aldehydbildung führen, scheinen durch die angestellten Versuche ziemlich genau umschrieben. Immer, wenn die wirksamen Enzyme der Hefe mit gärenden Zuckerlösungen, d. h. offenbar mit Äthylalkohol, bei gleichzeitiger Luftanwesenheit zusammentreffen, entsteht Aldehyd. Da ohne Luftzufuhr Aldehydbildung nicht nachweisbar war, ist die Auffassung des Aldehyds als sichergestelltes intermediäres Gärungsproduct nicht mehr berechtigt. Es entsteht höchstwahrscheinlich erst secundär aus bereits gebildetem Äthylalkohol durch Oxydation mittelst Luft, vermutlich unter der Einwirkung von katalytisch wirkenden Substanzen oder Oxydasen der Hefen. Kostytschew dagegen betrachtet den Aldehyd als das primäre Product und als die vorletzte Stufe der Alkoholbildung. Äußerst geringe Mengen von Aldehyd entstehen bekanntlich auch bei der gewöhnlichen Zuckergärung, vielleicht infolge der im Gärgut vorhandenen oder hinzutretenden Luft. Sorgt man nicht für schleunige Entfernung des Aldehyds aus der gärenden Flüssigkeit durch Abdestillieren im Vacuum, so wird er wieder

[1]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1914, **47**, 2550—2555.

zu Alkohol reduciert. Ebenso kann auch der Aldehyd während der Gärung durch Äther extrahiert werden. Nach diesen Ergebnissen steht die hier bewiesene Aldehydbildung in keiner Beziehung zu den Ansichten von O. Neubauer und C. Neuburg über die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung, wie es früher Buchner und Langheld für möglich hielten. Zum Schluß wird noch erörtert, wie weit der Nachweis der Rolle der Luft bei der Acetaldehydbildung die Beurteilung einiger anderer Forschungsresultate beeinflußt.

Zur Frage der Bildung von Acetaldehyd bei Hefe. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — Die Vff. haben schon früher die Angaben von Kostytschew, nach denen man durch verschiedene Zusätze den Verlauf der Gärung derartig abändern könne, daß an Stelle des Äthylalkohols Acetaldehyd auftrete, mehrfach bekämpft. Nachdem Buchner, Langheld und Skraup ihren früheren positiven Befund von Acetaldehyd auf eine fehlerhafte Beimengung von Luft zu dem extrahierenden Ätherstrom zurückführen, teilen die Vff. nunmehr mit, daß sie schon früher zu der Anschauung gelangt waren, der Acetaldehyd entstehe erst secundär aus bereits gebildetem Äthylalkohol durch Oxydation mittels Luft. Buchner, Langheld und Skraup haben offenbar die Befunde von Trillat und Sauton übersehen, von denen die oxydative Bildung von Acetaldehyd bei der Digestion von lebender Hefe mit Äthylalkohol längst sichergestellt war. Die Vff. können sich der Ansicht von Buchner, Langheld und Skraup nicht anschließen, daß negative Resultate bei H-, bezw. N-Durchleitung durch gärenden Lebedew-Saft unbedingt gegen eine Herkunft von Acetaldehyd aus Eiweißkörpern u. dgl. sprechen. Daß die Verhältnisse überhaupt nicht so einfach liegen, zeigen Versuche, welche die Vff. in anderem Zusammenhang angestellt haben. Bei streng anaerob ausgeführten Hefenversuchen trat Acetaldehyd auf. Eine secundäre Bildung durch Oxydation war ausgeschlossen. Die frische Hefe schloß keinen vorgebildeten Aldehyd ein. Beim Lagern von Hefe tritt selbst in geschlossenen Blechbüchsen Aldehyd auf.

Zur Frage der Bildung von Acetaldehyd bei der alkoholischen Gärung. Von **S. Kostytschew.**[2]) — Der Vf. wendet sich gegen die kritischen Betrachtungen von Neuberg und Kerb[3]), die nach seiner Meinung einige Tatsachen nicht richtig beurteilt haben. Von den theoretischen Erwägungen erwähnt er nur folgende: Neuberg und Kerb behaupten, daß die nach Zugabe von Zinkchlorid entstehenden Mengen von Acetaldehyd zu gering sind, um Schlußfolgerungen über die Rolle des Stoffes im Gärungsproceß zu ziehen. Demgegenüber weist der Vf. darauf hin, daß bei der Erforschung von Zwischenstufen selbst kleine Mengen eines Stoffes beachtet werden müssen. Die Behauptung, daß es gelungen sei, durch Chlorzink zum erstenmal die Wirkung eines Fermentes in andere Bahnen zu lenken, halten Neuberg und Kerb für unzulässig. Hier liegt vielleicht ein Mißverständnis vor. Der Vf. hält es für wohlberechtigt, von einer qualitativen Änderung des Gärungsvorganges in dem Falle zu sprechen, wenn bloß die Hälfte des zerlegten Gärmateriales in die normalen Producte übergeht. Der Vf. wendet sich dann denjenigen von Neuberg und Kerb

[1]) Ber. Deutsch. chem. Ges. 1914, 47, 2730—2732. — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, 64, 237—250. — [3]) Ebend. 1913, 58, 158.

beschriebenen experimentellen Ergebnissen zu, die mit seinen Ergebnissen nicht im Einklang stehen. Um ihre Ansicht von der Herkunft des Acetaldehyds aufrecht zu erhalten, müssen Neuberg und Kerb Beweise dafür liefern, daß die gewaltige Mehrproduction von Aldehyd in Zuckerportionen nicht auf Bildung von Aldehyd aus Zucker zurückzuführen ist. An und für sich sind andere Möglichkeiten der Aldehydbildung wohl denkbar. Der Vf. hält es für wohlberechtigt, die Selbstgärung mit E. Buchner als einen selbständigen fermentativen Vorgang zu betrachten und von anderen bei der Autolyse stattfindenden Spaltungen zu unterscheiden. Von diesem Standpunkt aus ist die Selbstgärung ihrem Wesen nach eine richtige Alkoholgärung, bei der in Gegenwart von Chlorzink Acetaldehyd entsteht. Neuberg und Kerb haben sich zur Aufgabe gestellt, nachzuweisen, daß der bei der Hefenautolyse gebildete Zucker durch Zymase nicht angegriffen, die Selbstgärung aber durch Temperatursteigerung nicht stimuliert wird. Dabei wird jedoch dem Umstand nicht Rechnung getragen, daß bei der Autolyse von Dauerhefe im Brutschrank die Zymase bekanntlich schon nach 2—3 Tagen vollkommen zerstört ist; der nach Ablauf dieser Zeit durch hydrolytische Spaltungen gebildete Zucker wurde selbstverständlich nicht angegriffen. Infolgedessen kann also der Versuch nicht eine Bestätigung der Annahme von Neuberg und Kerb sein. — Gegenüber Neuberg und Kerb zeigt der Vf., daß die Nicloux'sche Methode der Alkoholbestimmung in Gegenwart von Acetaldehyd unrichtige Resultate gibt.

Über die Rolle des Acetaldehyds bei der Alkoholgärung. Bemerkungen zu vorstehender Mitteilung von Kostytschew. Von **Neuberg** und **Kerb.**[1]) — Die Vff. finden nicht, daß ihre Bedenken durch die erneuten Darlegungen von Kostytschew zerstreut worden sind. Sie bemerken zu Punkt I: Kostytschew will neuerdings nicht in den quantitativen Verhältnissen, sondern in der regelmäßigen Bildung kleiner Mengen Acetaldehyds ein Hauptmoment für sein Auftreten beim Zuckerabbau erblicken. Die Vff. weisen erneut darauf hin, daß Trillat vor Jahren die secundäre Bildung von Acetaldehyd bei der Digestion von Hefe mit fertigem Äthylalkohol beschrieben hat. Zu Punkt II: Der Umstand, daß nach Kostytschew bei Gegenwart von Chlorzink rund 50 % des von Dauerhefe angegriffenen Zuckers nicht in Form von Alkohol und CO_2 erscheinen, kann nach den Vff. solange nicht mit der Frage nach den intermediären Abbauproducten in Zusammenhang gebracht werden, als der Verbleib dieser 50 % Zucker nicht aufgeklärt ist; denn es wäre ja denkbar, daß sie durch Reversion oder Veresterung u. dgl. der weiteren Einwirkung der zerlegenden Fermente entzogen würden. Punkt III: Die Vff. haben nie behauptet, daß der Acetaldehyd ausschließlich anderen Quellen als dem Zucker entstammt, sondern nur auf die Ergebnisse ihrer Versuche und die entsprechenden Angaben anderer Autoren verwiesen. „Gewaltige Mehrproduction" in den mit Chlorzink versetzten Proben können die Vff. den neuen Tabellen von Kostytschew nicht entnehmen. Im günstigsten Falle wurden von Neuberg und Kerb 0 022 g Acetaldehyd aus 20 g Zucker erhalten. Die Vff. teilen Versuche mit, aus welchen hervorgeht, daß von vorneherein bei Anstellung der Autolyse zugesetzter Zucker bei Zimmertemperatur oder

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **64**, 251—256.

im Brutschrank nicht oder nur spurenweise vergoren wird. Nach Palladin dürfen Selbstgärung und normale alkoholische Gärung nicht identifiziert werden. — Bezüglich der Alkoholbestimmung neben Acetaldehyd nach der Nicloux'schen Methode kämpft Kostytschew gegen eine Behauptung, welche die Vff. niemals aufgestellt haben. Die Vff. bemerken zum Schluß, daß sie nie die Rolle des Acetaldehyds beim Ablauf der alkoholischen Gärung bestritten haben, sondern im Gegenteil die ersten gewesen sind, die seine Bedeutung durch neuartige Versuche hervorgehoben haben.

Über Alkoholgärung. VI. Mittl. Das Wesen der Reduction von Acetaldehyd durch lebende Hefe. Von **S. Kostytschew.**[1]) — In der II. Mitteilung wurde dargetan, daß sowohl lebende als getötete Hefe eine Bildung von Äthylalkohol aus Acetaldehyd bewirkt. Auf diese Weise wurde mehr als 1 g absoluter Alkohol vom Siedepunkt 78,5° gewonnen. Damit hat der Vf. die Voraussetzung ausgesprochen, daß eine Production von Acetaldehyd durch den bei der Gärung entstehenden aktiven H vorliegt; die weitere Untersuchung ergab jedoch, daß der Acetaldehyd durch lebende Hefe auf eine andere Weise verarbeitet wird. Neben Äthylalkohol entsteht immer Essigsäure. Der Acetaldehyd wird durch die sog. Cannizzaro'sche Reaktion verarbeitet: $2\ CH_3.COH + H_2O = CH_3.CH_2OH + CH_3.COOH$. Nach den Untersuchungen von Tistschenko ist als Zwischenproduct der Cannizzaro'schen Reaktion die Esterbildung aus zwei Aldehydmolekülen anzusehen; diese wichtigste Phase, bei der namentlich die Umlagerung des H-Atoms erfolgt, kann den Untersuchungen von Tistschenko zufolge bei vollkommener Abwesenheit von H_2O stattfinden: $2\ CH_3.COH = CH_3.CH_2.O.CO.CH_3$. Der Vf. hat zuerst auf die Anteilnahme der Cannizzaro'schen Reaktion am Gärungsvorgang hingewiesen.

Über Alkoholgärung. VII. Mittl. Die Verarbeitung von Acetaldehyd durch Hefe bei verschiedenen Verhältnissen. Von **S. Kostytschew.**[2]) — Die Veranlassung zu den Untersuchungen lieferte folgender Befund. Bei noch nicht veröffentlichten Untersuchungen über Zymasegärung unter Zusatz von Zinkchlorid hat der Vf. bemerkt, daß in diesem Falle neben Acetaldehyd auch verhältnismäßig beträchtliche Mengen von Essigsäure durch eine weitere Verarbeitung von Acetaldehyd durch Hefenferment gebildet waren; bereits damals hat der Vf. Hinweisungen darauf bekommen, daß diese Art der Aldehydverarbeitung nicht immer zustande kommt, was auch späterhin durch direkte quantitative Bestimmungen bestätigt wurde. Zunächst ergab sich, daß Dauerhefe den Acetaldehyd überhaupt nur unter geringer Bildung von Essigsäure verarbeitet. Die Versuche zeigen ganz deutlich, daß Hefenfermente imstande sind, den Acetaldehyd nicht nach Cannizzaro, sondern auf eine andere, einstweilen nicht näher zu präzisierende Weise zu verarbeiten. Diese Ergebnisse haben den Vf. veranlaßt, das Wesen der Aldehydverarbeitung durch Preßhefe zu verändern zu suchen, was auch leicht gelang. In Gegenwart von Ameisensäure wird der größte Teil von Acetaldehyd ohne entsprechende Bildung von Essigsäure reduciert. Es wurde nur etwa die Hälfte des aus Acetaldehyd hervorgegangenen Alkohols erzeugt. Durch Zusatz von Ameisen-

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 367—372. — [2]) Ebend. **92**, 402—15.

säure wird überhaupt die Bildung von Alkohol aus Aldehyd gesteigert, die Essigsäurebildung aber gleichzeitig gehemmt. Ameisensäure verändert also das Wesen der Aldehydverarbeitung durch Hefe; der Mechanismus der Ameisensäurewirkung ist aber nicht recht begreiflich.

Zur Kenntnis der biochemischen Reductionsvorgänge in Hefezellen. Die Umwandlung von Isobutylaldehyd in Isobutylalkohol und von Önanthol in n-Heptylalkohol. Von **Kohsi Ohta.**[1]) — Wenn die Anschauung von der natürlichen Entstehungsweise der Fuselalkohole auf dem Weg über die zugehörigen Aldehyde richtig ist, so war zu erwarten, daß auch die Reduction des Isobutylaldehyds zu Isobutylalkohol von der Hefenzelle bewirkt werden kann. Die Versuche zeigen, daß gärender Hefe zugesetzter Isobutylaldehyd in Isobutylalkohol umgewandelt wird. Zwar konnte nur eine Ausbeute von etwa 28 % der theoretischen erreicht werden. Allein die Schwierigkeit, den bei der Gärung gebildeten gewöhnlichen Alkohol vom Isobutylalkohol zu trennen, ist bei kleinen Mengen nicht unbedeutend, und es ist auch nicht leicht, während der Zugabe des Isobutylaldehyds zu gärender Zuckerlösung eine Verflüchtigung mit der entwickelten CO_2 zu vermeiden. Die Reduction des Önanthols zu normalem Heptylalkohol erfolgt durch gärende Hefe genau so wie bei niederen aliphatischen Aldehyden. Allein der Zusatz von Önanthol zur gärenden Zuckerlösung schädigt den Gärungsakt ersichtlich. Es kann bei unvorsichtiger Zugabe von Heptylaldehyden eine vollständige Unterdrückung der Gärung vorkommen. Es wurden beträchtliche Mengen Nebenproducte gebildet, immerhin aber gegen 50 % der möglichen Menge an Heptylalkohol schließlich isoliert.

Phytochemische Reaktionen IV. a) Die Bildung von n-Amylalkohol durch Hefe. b) Beobachtungen über natürliches Vorkommen von n-Amylalkohol. Von **C. Neuberg** und **F. F. Nord.**[2]) — a) Die Vff. untersuchten, ob das seltene Vorkommen von n-Pentaderivaten in der Natur mit einer geringen Neigung der n-Amylgruppe zu Umsetzungen in den Vegetabilien zusammenhängt. Zu diesem Zweck ließen sie Hefe auf n-Valeraldehyd einwirken. Durch frühere Versuche von Neuberg und Steenbock ist festgestellt, daß der Isovaleraldehyd wie der optisch aktive Methyläthylacetaldehyd durch gärende Hefe in die entsprechenden Amylalkohole umgewandelt werden. Es hat sich gezeigt, daß der n-Valeraldehyd mit besonderer Leichtigkeit die gleiche Umwandlung durch arbeitende Hefe erfährt. Rund 70 % der theoretisch möglichen Menge n-Amylalkohol konnten isoliert werden. Dieser Umstand zeigt, daß es sich bei diesem Vorgang um einen richtigen Reductionsproceß handelt und nicht um eine Verwirklichung der Cannizzaro'schen Reaktion, die eine nicht unerheblich geringere Ausbeute hätte ergeben müssen. Daß der gebildete Amylalkohol tatsächlich der normale war, ging außer dem Siedepunkt auch aus der völligen optischen Inaktivität hervor. — b) Die Fähigkeit der Hefe, n-Amylalkohol zu verarbeiten, führte zu dem Gedanken, auf ein natürliches Vorkommen normaler Pentaderivate mehr zu achten, als das bisher geschehen ist. Es lag nahe, in der Hauptfundgrube von Amylderivaten, im Fuselöl, nach einem Gehalt von n-Amylalkohol zu fahnden,

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **50**, 183—185. — [2]) Ebend. **62**, 482—488.

und es ist gelungen, für ein Fuselöl aus Melasse mit großer Sicherheit einen kleinen Gehalt von n-Amylalkohol nachzuweisen; die Herkunft der Amylalkohole ist durch die Untersuchungen von F. Ehrlich aufgeklärt, der als Muttersubstanz des optisch aktiven Amylalkohols das Isoleucin erkannt hat. Als Quelle des Amylalkohols hätte man entsprechend die n-Aminocapronsäure zu betrachten, deren Vorkommen als Baustein der Eiweißkörper des öfteren behauptet war, aber erst durch neuere Untersuchungen von E. Abderhalden und E. Weil wirklich nachgewiesen ist. Da sich diese Verbindung, das Norleucin, nur in geringem Umfang am Aufbau der Proteine zu beteiligen scheint, so ist es nicht verwunderlich, daß sie auch den Gärungsamylalkohol nur in sehr kleiner Menge bereitet.

Phytochemische Reductionen VIII. Die Überführung des Formaldehyds in Methylalkohol. Von **C. Neuberg** und **E. Welde.**[1]) — In einer Reihe von Arbeiten konnte gezeigt werden, daß eine Umwandlung aliphatischer und aromatischer Aldehyde durch Hefen in die entsprechenden Alkohole möglich ist. Es erschien daher den Vff. wichtig, auch das Anfangsglied der Reihe, den Formaldehyd, nach dieser Richtung hin zu prüfen. Wie schon früher[2]) erwähnt, gelingt die Reduction des Formaldehyds zu Methylalkohol mit Hilfe von gärender Hefe. Allein diese Umwandlung vollzieht sich keineswegs so glatt wie die Hydrierung der anderen Aldehyde. Der Grund hierfür ist gewiß in erster Linie in der besonderen Giftigkeit des Formaldehyds zu suchen. Hierzu kommen experimentelle Schwierigkeiten, die sich für die Durchführung der Versuche aus dieser Toxität ergeben, sowie die Schwierigkeiten, die sich bei der genauen Bestimmung von wenig Methylalkohol neben wenig Äthylalkohol geltend machen. Immerhin ist der sichere Nachweis der Methylalkoholbildung geglückt, indem etwa 15 % des Formaldehyds in Methylalkohol übergeführt werden konnten. Wenn wirklich der Formaldehyd das erste Product der Assimilation darstellt, so darf man auch annehmen, daß außer der Verwertung durch Kondensation, die zu Zuckerarten führt, die Umwandlung in Methylalkohol von der Pflanze ausgeführt werden kann. Auf diese einfache Weise kann die Methylgruppe geschaffen werden, die für die zahlreichen physiologischen Alkylierungen notwendig erscheint.

Über die Bildung höherer Alkohole aus Aldehyden durch Hefe II. Weiteres über die Entstehung von Amylalkohol aus Valeraldehyd, insbesondere über die enzymatische Natur dieser Reduction. Von **C. Neuberg** und **H. Steenbock.**[3]) — Die Vff. haben in einer ersten Mitteilung gezeigt, daß „Valeraldehyd" d. h. das Gemisch von Isovaleraldehyd und optisch aktivem Valeraldehyd durch frische Hefe sowohl in Gegenwart als in Abwesenheit von gärendem Zucker in „Amylalkohol" d. h. in ein Gemisch von Isoamylalkohol und optisch aktivem Amylalkohol übergeführt wird. Während die Reduction des Valeraldehyds durch lebende Hefe in Gegenwart von Zucker mit recht guten Ausbeuten durchgeführt werden konnte, erreichte die Umwandlung durch Hefe allein einen geringen Umfang. Die Vff. suchten daher durch Verwendung größerer Mengen Hefe ein besseres Ergebnis zu erzielen. Unzweifelhaft wird ein Teil des „Valer-

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 104—110. — [2]) Ebend. 1913, **52**, 498. — [3]) Ebend. 1914, **59**, 188—192.

aldehyd" allein durch lebende Hefe in „Amylalkohol" umgewandelt. Die Ausbeute, die 17 % der berechneten Menge betrug, konnte nicht gesteigert werden. Die Vff. haben mehrere Versuche mit zellfreiem Material, mit dem Macerationssaft von v. Lebedew, angestellt. Dieser ist imstande, bei Gegenwart von Zucker Valeraldehyd in Amylalkohol überzuführen. Damit ist die Reaktion als eine enzymatische gekennzeichnet.

I. Über die Reduction des Zimtaldehyds durch Hefe. II. Vergärung von Benzylbrenztraubensäure. Von **Elisabeth Róna.**[1]) — I. Zimtaldehyd wird von gärender Hefe angegriffen. Als Hauptproduct entsteht dabei Zimtalkohol. Für die Bildung von Zimtsäure wurde kein Anhaltspunkt gewonnen, so daß ein Verlauf der Umwandlung nach dem Schema der Cannizzaro'schen Reaktion nicht anzunehmen ist. Neben dem Zimtalkohol tritt vielleicht etwas Hydrozimtalkohol auf. Es geht also aus den Versuchen hervor, daß auch ein ungesättigter fettaromatischer Aldehyd von Hefe hydriert werden kann.

II. Versuche mit obergärigen und untergärigen Hefen des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin haben ergeben, daß die Benzylbrenztraubensäure, wenn auch sehr langsam und unvollständig, vergoren wird. Die Entwicklung von CO_2 erstreckt sich auf mehrere Tage und ist am kräftigsten mit der Oberhefe XII und der Unterhefe K. Es gelang, eine kleine Menge Phenylpropylaldehyd (Hydrozimtaldehyd) zu isolieren und als p-Nitrophenylhydrazon abzuscheiden. Daraus geht hervor, daß die Benzylbrenztraubensäure durch Hefe prinzipiell in gleichem Sinne wie Brenztraubensäure selbst zerlegt wird.

Phytochemische Reaktionen III. Umwandlung aromatischer und fettaromatischer Aldehyde in Alkohol. Von **C. Neuberg** und **E. Welde.**[2]) — In der aliphatischen Reihe ist für eine Anzahl von Vertretern der Aldehyde die Reducierbarkeit durch Hefen erwiesen. Auch für einen heterozyklischen Aldehyd, für das Furfurol, ist der Übergang in den entsprechenden Alkohol sichergestellt. Dagegen fehlt es an systematischen Untersuchungen über das einschlägige Verhalten aromatischer und fettaromatischer Aldehyde. Die Vff. haben ihre Versuche mit den beiden einfachsten Vertretern dieser Gruppe, dem Benzaldehyd und dem Phenylacetaldehyd begonnen. Dabei ist ihnen die biochemische Umwandlung in die entsprechenden Alkohole, den Benzalkohol und Phenyläthylalkohol gelungen.

Phytochemische Reductionen IX. Die Umwandlung von Thiosulfat in Schwefelwasserstoff und Sulfit. Von **C. Neuberg** und **E. Welde.**[3]) — Allem Anschein nach sind die früheren Versuche mit Thiosulfat nur qualitativ, teils mit wachsender, aber nicht mit gärender Hefe bezw. mit nicht arbeitendem Hefenpreßsaft angestellt worden. Die Vff. haben deshalb einige quantitative Versuche darüber für nötig erachtet, wie sich die Einwirkung arbeitender Hefen (obergärig und untergärig) auf unterschwefligsaures Salz gestaltet. Diese ist bei gleichzeitiger Zuckervergärung wesentlich stärker und hat die Entwicklung eines nach einigen Minuten einsetzenden lebhaften Stromes von H_2S zur Folge. Unter den gegebenen Verhältnissen wurden 15 bis 16 % der theoretisch

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 137—142. — [2]) Ebend. **62**, 477—481. — [3]) Ebend. **67**, 111—118.

möglichen Menge H_2S im Verlauf von 2—4 Tagen in gasförmigem Zustande erhalten. Daß eine wirkliche Reduction vorliegt, geht aus dem Umstand hervor, daß im Gärgut Natriumsulfit, Na_2SO_3, scharf nachgewiesen werden konnte. In den Ansätzen, in welchen fast ohne Zucker mit Thiosulfat digeriert wird, bleibt auch bei mehrtägigem Verweilen im Brutschrank die H_2S-Bildung so gering, daß es in den vorgelegten Absorptionsflüssigkeiten höchstens zu einer Trübung, aber zu keiner Ausfällung von Schwefelmetall kommt. Diese tritt erst ein, wenn man einen CO_2-Strom durch die Apparatur hindurchschickt. Durch Kochen abgetötete Hefe übt keine merkliche Einwirkung auf Thiosulfat aus.

Über Gärungen in der 3-Kohlenstoffreihe. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — In einer Reihe von Mitteilungen haben Neuberg und Mitarbeiter den Verlauf der Vergärung von Brenztraubensäure durch Hefen und Hefenpräparate klargelegt und die Beziehungen dieser Reaktion zur alkoholischen Gärung des Zuckers erörtert. Dabei zeigte sich, daß eine Reihe von Nichtzuckerstoffen von Hefen angegriffen wird (zuckerfreie Gärungen) und daß dieser Vorgang in bestimmten Fällen auf die Wirkung eines besonderen Fermentes, der Carboxylase, zurückgeführt werden kann. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen in der Erkenntnis, daß CO_2 aus Säuren durch Fermente des Zymase-Complexes losgelöst werden kann, und daß eben diese Säuren in einer verständlichen Beziehung zum Molekül der vergärbaren Zuckerarten stehen. Gleich bei den ersten orientierenden Versuchen sind besonders die Substanzen der 3-Kohlenstoffreihe in Betracht gezogen worden, so die Brenztraubensäure, die Glycerinsäure und die Oxyglycerinsäure. Den quantitativ auffälligsten Umfang besitzt die zuckerfreie Gärung der Brenztraubensäure, und dieser Umstand ist die Veranlassung gewesen, zunächst die neue Erscheinung vornehmlich an dieser Substanz möglichst gründlich zu studieren. In der Charakterisierung eines Productes, das neben CO_2 bei der Einwirkung von Trockenhefe mit Glycerinsäurelösung entsteht, ist von Lebedew zuvorgekommen. Er bezeichnet das Reaktionsproduct als Acetaldehyd, was die Vff. bestätigen können. Nicht übereinstimmen können sie jedoch mit von Lebedew über die Glycerinsäuregärung. Denn mit lebender Hefe konnten sie keine regelmäßige Vergärung der Glycerinsäure beobachten. Die Versuche mit lebender Hefe zeigen sogar in einigen Fällen eine auffallende Hemmung der Selbstgärung durch freie Glycerinsäure. Bei vergleichenden Versuchen mit Rohrzucker, Brenztraubensäure, Glycerinsäure und Essigsäure, bei welchen Zucker und Brenztraubensäure glatt vergor, war die Glycerinsäure gärunfähig. Mit der Angreifbarkeit der Glycerinsäure durch leblose Hefe muß es also eine besondere Bewandtnis haben, über die erst weitere Versuche Aufklärung geben können. Da insbesondere die Trockenhefe nach von Lebedew meist sehr reich an Glykogen ist, war an eine Stimulierung der Selbstgärung zu denken. Daß eine solche Einwirkung, namentlich bei Trockenhefen nicht außer acht gelassen werden darf, zeigen durchgeführte Versuche mit Essigsäure. Das Wesen der Glycerinsäuregärung ist also noch keineswegs geklärt, und es scheint den Vff. mindestens verfrüht, so weitgehende Schlußfolgerungen daraus zu ziehen, wie es von Lebedew tut.

[1]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1914, 47, 1308—1315.

Über Brenztraubensäure als Aktivator der alkoholischen Gärung. Von **M. Oppenheimer.**[1]) — Die Traubenzuckervergärung durch Hefenmacerationssaft wird sowohl bei Zimmertemperatur als auch bei 28° durch Zusatz von Brenztraubensäure in Form ihres Alkalisalzes in hohem Maße beschleunigt. Die Beschleunigung der Angärung beträgt je nach der Gärkraft des angewandten Saftes bis zu mehreren 100 %, der optimale Zusatz ist etwa 1 ‰ der Substanz, berechnet auf unverdünnten Hefensaft, welcher durch die Lösungsmittel noch um 10—20 % verdünnt wird. Freie Brenztraubensäure zeigt nach anfänglicher Hemmung unter denselben Versuchsbedingungen ebenfalls eine Beschleunigung der Traubenzuckervergärung bis zu etwa 50 %. Das Optimum des Zusatzes liegt bei etwa 1 % der Substanz im obigen Sinn. Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen anderer Autoren vor allem bei lebender Hefe ist die freie Brenztraubensäure mit Hefenmacerationssaft nicht nur leicht vergärbar, sondern die CO_2-Entwicklung ist auch lange anhaltend und übertrifft diejenige aus gleichen Mengen brenztraubensaurem Salz und Traubenzucker. Die festgestellten Tatsachen lassen auch eine Enzymschädigung durch freie Brenztraubensäure unwahrscheinlich erscheinen. Die Stimulierung der Traubenzuckervergärung wird, wenn auch in wesentlich geringerem Maße, ebenfalls erzielt durch dem Hefensaft zugesetzten Acetaldehyd, optimal bei einem Zusatz von etwa 1 : 200000. Da sich bei der Brenztraubensäurevergärung durch Carboxylase Acetaldehyd bildet, ist es nicht ausgeschlossen, daß dieser in statu nascendi katalytisch auf die Gärung wirkt, durch die bisherigen Versuche ist dieser Zusammenhang jedoch nicht absolut sicher gestellt. Ebenso wie die Traubenzuckervergärung wird auch die Dioxyacetonvergärung durch brenztraubensaures Alkali beschleunigt, allerdings in geringerem Umfange. Eine mehr als angedeutete Beschleunigung der Glycerinaldehydvergärung konnte bei den vorliegenden Versuchen nicht beobachtet werden. Ganz im Sinne früher entwickelter Anschauungen konnte festgestellt werden, daß Brenztraubensäure und ihre Salze eine Stimulierung der Vergärung von Milchsäure durch Hefenmacerationssaft herbeiführen, welche ohne diesen Zusatz nicht nachweisbar ist.

Neue Beobachtungen über die Bildung von Brenztraubensäure durch Hefe. Von **A. Fernbach** und **M. Schön.**[2]) — Die Vff. stellten sich im weiteren Verfolg früherer Untersuchungen die Aufgabe, die Brenztraubensäure aus den Gärungsflüssigkeiten zu isolieren und die Bildungsweise dieses Körpers genau festzustellen. Sie züchteten zu diesem Zweck in mineralischer Nährlösung bei Gegenwart von Kreide die Mucorhefe von Duclaux, die sich durch eine große Ernte auszeichnet. An Zucker enthielt die Nährlösung Dextrose oder Invertzucker. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende: Die Kulturflüssigkeit (24 l mit 1,8 kg invertiertem Rohrzucker) wurde filtriert und im Vacuum bei 35—40° concentriert. Der erhaltene Sirup wurde nach und nach in 96procent. Alkohol gegossen, die ausgefallenen Calciumsalze wurden mit starkem Alkohol verrieben und im Vacuum getrocknet. Zur Isolierung der ätherlöslichen Salze löste man die Salze in H_2O, zersetzte sie mit H_2SO_4, vermischte die Flüssigkeit mit Infusorienerde und ätherte sie im Soxhlet-Apparat aus. Man erhielt hier-

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **93**, 235—261. — [2]) Ann. de la Brass. et de la Dist. 1914, **17**, 241 und Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1719—1722.

durch ein sirupöses Gemisch von Säuren, deren Menge 7,7 % des angewandten Zuckers betrug. Der saure Sirup wurde im Vacuum destilliert, die ausgeschiedenen Krystalle von Bernsteinsäure wurden abgetrennt. Bei 60—80° (18—20 mm) erhielt man nur 16 % ihres Gewichtes an reiner Brenztraubensäure oder 1,20 % des Zuckers. Der größte Teil des Productes bleibt in dem Destillationsgefäß als gefärbter Sirup zurück, in dem sich auch ein Kondensationsproduct der Brenztraubensäure ($C_6H_6O_5$) befindet. Dies ist von L. Wolff als α-Ketovalerolacton-Karbonsäure beschrieben worden und erscheint identisch mit A. W. K. Jongs α-γ-Lacton der α-Keto-γ-Oxybutan-α-γ-Dikarbonsäure. Die Destillation im Vacuum scheidet also den ursprünglichen sauren Sirup in zwei Teile, einen flüchtigen und einen nicht flüchtigen. Der erstere ist reine Brenztraubensäure, was besonders die Analyse des p-Nitrophenylhydrazons beweist. Die nicht flüchtige Verbindung lieferte ein anderes, noch nicht beschriebenes Nitrophenylhydrazon. Zur Erklärung der Bildung der Brenztraubensäure erinnern die Vff. daran, daß diese Säure und ihre Salze in der Kälte Jodoform liefern. Mehrere Versuchsreihen mit Kreide zeigten bei wechselnder Zuckerconcentration, daß die Brenztraubensäure proportional wächst dem verbrauchten Zucker bis zu einem bestimmten Maximum, das dem fast vollständigen Verschwinden des Zuckers entspricht. Außer anderen Gründen liefert diese Tatsache den Beweis, daß die Brenztraubensäure aus dem Zucker stammt.

Über zuckerfreie Hefegärungen. XVI. Zur Frage der Bildung von Milchsäure bei der Vergärung von Brenztraubensäure durch lebende Hefen nebst Bemerkungen über die Gärungsvorgänge. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — Bei der Vergärung des Zuckers durch lebende und bakterienfreie Hefe wird keine Milchsäure gebildet. Falls die Brenztraubensäure eine Zwischenstufe beim Abbau des Zuckers durch Hefen darstellt, so war zu erwarten, daß sie sich dem Zucker analog verhalten, d. h. mit lebender Hefe ohne Bildung von Milchsäure als Nebenproduct vergären würde. Eine Reihe von Versuchen hat negative Resultate ergeben, wenn eine Infection sicher vermieden war. Diese negativen Ergebnisse bei Versuchen mit lebenden Hefen und freier Brenztraubensäure würden mit den theoretischen Erwägungen über die Stellung der Carboxylasegärung der Brenztraubensäure zur allgemeinen Zuckervergärung sich im Einklang befinden. Sie würden auch mit der Angabe von M. Oppenheimer übereinstimmen, daß zu Macerationssaft hinzugefügtes brenztraubensaures Natrium keine Bildung von Milchsäure zur Folge hat. Allerdings muß es zweifelhaft erscheinen, ob die Anwendung der Brenztraubensäure als Alkalisalz empfehlenswert ist. Es sind neue Versuche mit freier oder mindestens mit gepufferter Brenztraubensäure nötig, bevor entschieden ist, ob nicht bei der zellfreien Gärung von Brenztraubensäure doch Milchsäure gebildet werden kann. Für solche Zwecke dürfte der eigentliche Buchner'sche Hefenpreßsaft dem Macerationssaft überlegen sein. Denn es ist viel leichter, ein aseptisches bakterienarmes Product zu erhalten, als bei der käuflichen Trockenhefe. Es soll nicht bestritten werden, daß man aus selbstbereiteter Trockenhefe auch einen praktisch sterilen Saft gewinnen kann. Man darf

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, 62, 489—497.

aber keinesfalls eine hypothetische antibakterielle Fähigkeit des Macerationssaftes zur Sicherung der Versuchsergebnisse annehmen, wie es M. Oppenheimer tut. Aber auch selbst wenn durch diese Verhältnisse die Ergebnisse Oppenheimers nicht berührt werden sollten, so scheinen seine Schlüsse keineswegs zwingend. Es scheint den Vff. eine Verkennung der Sachlage, wenn man vom Glycerinaldehyd als einer direkten Vorstufe der Milchsäure spricht. Die Behauptung Oppenheimers, daß Glycerinaldehyd durch Hefenpreßsaft direkt in d, l-Milchsäure übergeführt würde, besagt für das Gärungsproblem gar nichts oder nicht mehr, als die längst bekannte Tatsache der Milchsäurebildung aus verschiedenen anderen Zuckerarten.

Zur Kenntnis der Carboxylase. Von **W. Palladin, N. Gromoff** und **N. N. Monteverde.**[1]) — Die Arbeiten von Neuberg enthalten viele Angaben, daß die Brenztraubensäure ein Zwischenproduct der alkoholischen Gärung darstellt. Die Carboxylase Neubergs spaltet die Brenztraubensäure in Acetaldehyd und CO_2. Die Vff. haben sich die Aufgabe gestellt, weitere Eigenschaften der Carboxylase kennen zu lernen. Als Versuchsobjekt dienten verschiedene Präparate abgetöteter Hefe. Freie Brenztraubensäure wirkt auf Zymin als ein die Selbstgärung aufhaltendes Gift. Die Fähigkeit, freie Brenztraubensäure mit verschiedenen Trockenpräparaten der Hefe zu vergären, ist gering, worauf schon Neuberg, Karczag und Harden hingewiesen haben. Hardens Erklärung der Vergärung des brenztraubensauren Kaliums bei Gegenwart von Phosphaten ist nicht zutreffend. Die bei der Vergärung von Brenztraubensäure bei Gegenwart von Saccharose erhaltenen Resultate sprechen für die Beteiligung der Carboxylase an der alkoholischen Gärung. Der Charakter der Arbeit der Carboxylase unterscheidet sich sehr stark von der Arbeit der Zymase. Das Maximum der Arbeit der Zymase tritt nach einigen Stunden ein. Die Arbeit der Carboxylase setzt dagegen mit dem Maximum ein und fällt dann rasch. Trockenhefen, welche die Fähigkeit eingebüßt haben, Saccharose zu vergären, enthalten noch eine wirkungsfähige Carboxylase. In altem zur Vergärung von Saccharose nicht mehr tauglichem Zymin war noch eine starke Befähigung zur Selbstgärung vorhanden. Man wird demnach mit Neuberg und Kerb die Selbstgärung nicht als eine typische alkoholische Gärung auffassen können. Die Carboxylase wird durch zum Sieden gebrachte Takadiastaselösung gar nicht und durch zum Sieden gebrachtes Hefanol fast nur schwach stimuliert. Gekochte wie ungekochte Takadiastaselösung üben auf die Gärung der Brenztraubensäure oder ihres Kaliumsalzes keinen Einfluß aus. Durch Takadiastasesaft werden altes Zymin und Hefanol nicht angereizt. Die Extraktion des Hefanols mit Methylalkohol vernichtet dessen Fähigkeit Saccharose zu vergären, hemmt aber die Arbeit der Carboxylase nur in verhältnismäßig geringem Grade. Daraus geht hervor, daß zum Zweck des Studiums der Carboxylase auf Salze in möglichst reiner Form die Objekte zuerst mit Methylalkohol oder mit Toluol extrahiert werden müssen. Auf die Vergärung der freien Brenztraubensäure ist Extraktion des Hefanols ohne Einfluß. Während der Autolyse wird die Carboxylase nach und nach zerstört und zwar annähernd

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 137—156.

mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Zymase. Concentriertes Glycerin hält die Arbeit der Carboxylase fast völlig auf. H_2O_2 zerlegt die Brenztraubensäure mit der gleichen Geschwindigkeit, wie die Carboxylase. Zusatz von Peroxydase übt nicht die geringste (oder vielmehr eine hemmende) Wirkung auf die Zerlegung der Brenztraubensäure durch H_2O_2 aus. Diese Tatsache ist ein neuer Beweis dafür, daß die Peroxydase nur aromatische Verbindungen oxydieren kann. Gleichzeitiger Zusatz von Peroxydase und Brenzkatechin hält die Zerlegung der Brenztraubensäure durch H_2O_2 fast gänzlich auf, weil in diesem Falle die Peroxydase die Wirkung des H_2O_2 auf das Brenzkatechin hinlenkt. Das System Peroxydase + Atmungschromogen dient demnach zur Entfernung des H_2 ($C_6H_6O_2 + O = C_6H_4O_2 + H_2O$), worauf von einem der Vff. schon früher hingewiesen ist.

Über zuckerfreie Hefegärungen. XIV. Fortgesetzte Untersuchungen über die Carboxylase. Von **C. Neuberg** und **P. Rosenthal.**[1]) — In früheren Mitteilungen ist eine Reihe wesentlicher Unterschiede in der Wirkungsart der Carboxylase und der Zymase bekanntgegeben worden. Um weitere Anhaltspunkte für die Stellung der Carboxylase im Komplex der zuckerzerlegenden Fermente zu gewinnen, haben die Vff. einige neue Versuche über die Carboxylase ausgeführt Es ist denkbar und insbesondere für die Gärung angenommen, daß der Traubenzucker vor seinem Abbau durch physiologische Agenzien zunächst in Fruchtzucker übergeführt wird. Daraus erwuchs die Notwendigkeit, festzustellen, ob zwischen der Wirkung der Carboxylase und der Vergärung des Fruchtzuckers ebensolche Differenzen wie zwischen der Vergärung von Brenztraubensäure und der Glucose bestehen. Auch hier ergab sich, daß Brenztraubensäure unter Bedingungen vergoren wird, wo Fruchtzucker nicht gespalten wird. Die Wirkung des Macerationssaftes kann nach den früheren Darlegungen nach 3–4 Tagen als erloschen betrachtet werden. Die Versuche zeigen, daß die Carboxylase sich bis zu 14 Tage unter günstigen Bedingungen halten kann. Auch die Carboxylase läßt sich aus dem Macerationssaft in Form eines Dauerpräparates darstellen. Es ist gelungen, auch in dieser Art von Ferment-Dauerpräparaten den Nachweis für die große Beständigkeit der Carboxylase im Vergleich zur Zymase zu erbringen. Die Carboxylase war noch nach Monaten wirksam. Sowohl mit obergärigen als auch mit untergärigen Hefen gibt sich bei der Brenztraubensäure eine deutliche positive Wärmetönung kund. Es ist bemerkenswert, daß auch in dieser Beziehung die zuckerfreie Gärung der gewöhnlichen gleicht. Die Carboxylase vergärt Oxalessigsäure und ihre Salze in analoger Weise wie Brenztraubensäure. Auch diese Oxalessigsäuregärung geht unter Bedingungen vor sich, wo Zucker der Spaltung widersteht. Die Oxybrenztraubensäure wird vergoren. Durch die mitgeteilten Versuche erweist sich die Carboxylase von neuem als ein gut charakterisiertes, scharf in seinen Wirkungen abgegrenztes Ferment. In der Carboxylase ist das erste Ferment bekannt geworden, das der Loslösung von CO_2 aus Carbonsäuren dient.

Über das ungleiche Verhalten von Carboxylase und „Zymase" zu antiseptischen Mitteln. Von **C. Neuberg** und **N. Iwanoff.**[2]) — Eine systematische Untersuchung hat gelehrt, daß auf sehr einfache Weise

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 171–183. — [2]) Ebend. **67**, 1–8.

neue Unterschiede in dem Verhalten von Carboxylase und Zymase aufgedeckt werden können. Durch geeigneten Zusatz verschiedener Stoffe, die vielfach als Desinfectionsmittel Verwendung finden, ist es leicht möglich, gärkräftigem Macerationssaft nach von Lebedew vollständig seine Wirkung auf Rohrzucker oder Glucose zu nehmen, die Fähigkeit zur Vergärung von Brenztraubensäure aber zu erhalten. Als brauchbar zu diesem Zweck wurden erkannt: NaF, $HgCl_2$, Formaldehyd, Phenol sowie Thymol. Die Concentration, in der die genannten Substanzen die Zuckervergärung aufheben, die Brenztraubensäuregärung aber im Gang belassen, ist jeweils recht verschieden. Die Antiseptika wurden dem Macerationssaft aus untergäriger Hefe teils in festem Zustand, teils in Lösung zugesetzt. Der Ausfall der Versuche zeigt, daß die Empfindlichkeit der Carboxylase weit geringer als die der Zymase ist. Die Carboxylase weist in ihrem Verhalten zu Giften eine ähnliche Resistenz auf, wie sie Bokorny[1]) für die einfach hydrolisierenden Fermente, z. B. Maltase, Invertase und Myrosin, in ausgedehnten Versuchen früher gefunden hat. Die mitgeteilten Befunde besagen natürlich nichts über die Stellung der Carboxylase zur „Zymase“; denn wenn im System der letzteren die Carboxylase ein Glied bildet, so ist es möglich, daß zeitlich vor dem Eingreifen der Carboxylase ablaufende Reaktionsfolgen durch jene Zusätze gestört werden. Jedenfalls gestattet die Benutzung der erwähnten Stoffe aus der Reihe der antiseptischen Mittel eine sehr einfache Demonstration der Carboxylasewirkung auch in Gegenwart von Zucker. Die Anwendung jener Zusätze ermöglicht das Studium der Carboxylasetätigkeit, ungestört von einem Eingreifen der „Zymase“.

Über Carboxylase im Saft obergäriger Hefe. Von **C. Neuberg** und **L. Czapski.**[2]) — Durch die Untersuchungen von Neuberg und seiner Mitarbeiter über die zuckerfreien Hefegärungen ist gezeigt worden, daß ober- und untergärige Hefen Brenztraubensäure und analog konstituierte Ketosäuren zerlegen. Die Spaltung in CO_2 und den entsprechenden Aldehyd erfolgt durch ein besonderes Ferment, die Carboxylase. Insbesondere für die Brenztraubensäure hat sich herausgestellt, daß alle zuckervergärenden lebenden Hefen der verschiedensten Rassen auch die Brenztraubensäure vergären. Gärwirksamer Hefenpreßsaft sowie Hefenmacerationssaft aus Unterhefe enthalten reichlich Carboxylase. Aus obergäriger Hefe einen gärkräftigen Preßsaft zu gewinnen, gelingt nur selten. Aus den Arbeiten von Neuberg und Rosenthal geht nun hervor, daß Brenztraubensäure von frischer Hefe und Hefenpräparaten noch unter Bedingungen vergoren wird, unter denen Zucker nicht angegriffen wird. Daher wurde untersucht, ob Macerationssaft aus Oberhefe nicht wenigstens Brenztraubensäure zu zerlegen imstande sei. In der Tat ist es gelungen, aus Oberhefe einen Saft zu gewinnen, der wirksame Carboxylase enthält. Als Ausgangspunkt diente Florylin. Die Wirkung der Carboxylase setzt rasch ein, aber der Verlauf ist weder so stürmisch noch so intensiv wie bei Saft aus Unterhefe. Das beste Resultat ergab die Vergärung eines Gemisches von Oberhefe und 1 % Lösung von brenztraubensaurem Kalium. Im übrigen zeigt der Saft aus Oberhefe ähnliche Eigenschaften wie der aus Unterhefe. Auch die Oxalessigsäure wird von der Carboxylase des Obersaftes vergoren.

---

[1]) Arch. f. d. ges. Physiol. 1901, **85**, 257; 1905, **108**, 216; 1906, **111**, 348. — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 9—11.

Zuckerfreie Hefegärungen. XV. Über die Bildung von n-Propylalkohol bei der Vergärung von α-Ketobuttersäure. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — Die Vff. haben schon in einer früheren Arbeit gezeigt,[2]) daß die α-Ketobuttersäure ebenso leicht wie die Brenztraubensäure durch Hefe bezw. Hefenenzyme unter CO_2-Entwicklung vergoren wird. Sie erwarteten, daß bei dieser Gärung, analog dem Verlauf der Brenztraubensäurespaltung, neben CO_2 Propionaldehyd entstehen würde. Jedoch konnten sie diesen Körper nur in geringer Menge erhalten, so daß sie sogleich annahmen, daß der Propionaldehyd durch die Hefe eine weitere Veränderung, vielleicht Reduction zu Propylalkohol, erfahre. Unterstützt wurde diese Erwartung durch folgende Beobachtung. Wenn man eine 1procent. Ketobuttersäurelösung vergären läßt und dann das Gärgut sofort nach Rimini prüft, so bekommt man eine ganz kräftige Aldehydreaktion. Schon nach kurzem Stehen gab aber das Gärgut die Reaktion nicht mehr deutlich oder sehr abgeschwächt, zum Unterschiede von der Brenztraubensäurevergärung, wo die Aldehydprobe auch nach längerer Zeit noch positiv ausfiel. Dieses Resultat deutete darauf hin, daß der Propionaldehyd offenbar weit leichter durch Hefe verändert wird, als der Acetaldehyd. Wiederholte Versuche mit α-Ketobuttersäure ergaben die Bildung von α-Propylalkohol.

Notiz über zellenfreie Gärung der Polyoxymonocarbonsäuren. Von **A. v. Lebedew.**[3]) — Die orientierenden Versuche mit den genannten Säuren hat zuerst Neuberg vor drei Jahren ausgeführt, wobei als einziges Spaltungsproduct CO_2 ermittelt wurde. Der Schwerpunkt der Arbeiten des Vf. liegt indessen darin, daß dabei H_2O enzymatisch abgespalten wird, wie er es an dem Beispiel der Glyceringärung zuerst gezeigt hat. Damit ist die Bildung der Methylgruppe aus der $CH_2(OH)$. CH . (OH)-Gruppe experimentell verständlich gemacht, nämlich so, daß sie infolge der intramolekularen Oxydation wahrscheinlich unter Teilnahme eines besonderen Enzyms „Dehydratase“ erfolgt. — Obwohl Neuberg die intermediäre Bildung des Glycerinaldehyds als möglich betrachtet, geht er selbst bei der Erklärung der Zuckerspaltung von dem Methylglyoxal aus. Der Vf. schaltet aber diese Verbindung, die nicht vergärbar ist, aus seiner Gärungstheorie aus.

Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung. III. Zellfreie Gärung der Polyoxycarbonsäuren. Von **A. v. Lebedew.**[4]) — Der Vf. hat zuletzt die Vermutung ausgesprochen, daß die Spaltung des Glycerinaldehyds bei der Gärung durch die Stufe Methylglyoxal erfolgt. Dahingehende Versuche waren jedoch erfolglos. Dagegen ist Glycerinsäure, in die das Glycerinaldehyd übergeführt werden könnte, unter Bildung von CO_2 vergärbar. Die Reaktion ist enzymatischer Natur. Nach dem angegebenen Schema der Spaltung des Glycerinaldehyds sollte sich intermediär Acetaldehyd bilden, der in der Tat nachgewiesen werden konnte. Acetaldehyd wird aber durch Hefenmacerationssaft z. T. in Äthylalkohol übergeführt. Der Vf. hat daher Versuche angestellt, um zu sehen, ob bei der Gärung der Glycerinsäure eine wirkliche Zunahme des Methylalkohols stattfindet. Wahrscheinlich erfolgt die Spaltung der Glycerinsäure nicht

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **61**, 184–186. — [2]) Ebend. 1912, **47**, 413 und 1913, **53**, 417. — [3]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1914, **47**, 965–967. — [4]) Ebend. 660–672.

glatt nach der Gleichung $C_3H_6O_4 = C_2H_4O + H_2O + CO_2$. Der Vf. hat die Beobachtung gemacht, daß die Destillate, wenn man sie auf 10—20 ccm concentriert, ganz trübe, beim Verdünnen aber wieder wasserklar werden. Die verdünnten Lösungen werden beim Abkühlen mit Eis trübe. Es muß also außer Acetaldehyd noch ein anderer Stoff gebildet werden. Glycerinsäure wird dreimal so stark vergoren wie Glycerinaldehyd. Außerdem gärt Glycerinsäure fast sofort nach dem Zusatz, Glycerinaldehyd dagegen nur nach einiger Zeit. Glycerinsäure darf also mit Recht als Zwischenproduct der Glycerinaldehydvergärung aufgefaßt werden. Aus Glycerinsäure entsteht zuerst Brenztraubensäure. Diese Annahme ist experimentell zulässig. Wenn sich später herausstellen sollte, daß Glycerinsäure kein Zwischenproduct der Zuckergärung ist, so wird doch die bedeutsame Frage bestehen bleiben, daß auf rein enzymatischem Weg aus mehrfach hydroxylierten Verbindungen, wie es Polyoxycarbonsäuren sind, also höchstwahrscheinlich auch aus Kohlenhydraten, das H_2O enzymatisch abgespalten wird. — Wahrscheinlich wird bei der zellenfreien Gärung der Gluconsäure neben CO_2 noch ein Gas (möglicherweise H_2), wenn auch in kleinen Mengen gebildet. Bildung von Acetaldehyd und Zunahme des Alkohols konnte nicht nachgewiesen werden.

Zur Nomenklatur der Enzyme. Von **Ed. O. v. Lippmann.**[1]) — Der Vf. hat vor zehn Jahren einen Vorschlag zu einer klaren und eindeutigen Benennung der Enzyme, zunächst der auf die Kohlenhydrate einwirkenden, gemacht. Trotzdem ein anderer und besserer nicht an seine Stelle getreten ist, fahren dennoch viele Autoren fort, die Enzyme rein willkürlich zu bezeichnen, wodurch in der Literatur, und namentlich in der referierenden eine ganze Kette von Irrtümern entsteht. Der Vf. weist in dieser Richtung auf einen besonderen Fall hin. Eine rationelle Nomenklatur der Enzyme mit Hilfe eines Wortes ist durchaus unmöglich, man muß also die Namen aus zwei Worten zusammensetzen, deren erstes das Substrat, und deren zweites das (einzige oder hauptsächliche und besonders charakteristische) Product bezeichnet.

Die Inversion des Rohrzuckers durch Invertase. Teil X. **Ist die Reaktion umkehrbar?** Von **C. S. Hudson** und **H. S. Paine.**[2]) — Invertaselösungen, die nach den Angaben der Vff. erhalten wurden, haben diese auf schwach alkalische bezw. saure Invertzuckerlösungen einwirken lassen, um zu sehen, ob durch das Enzym Rohrzucker synthetisiert wird. Bei einer Wiederholung von Osaka's Versuchen,[3]) nach welchen Rohrzucker aus Invertzucker in concentrierten Lösungen in Gegenwart von HCl erhalten wird, stellte sich heraus, daß die Änderung der Drehung auf der zersetzenden Wirkung der Säure auf Fructose beruht. Ähnlich verhält es sich mit den von Visser[4]) erhaltenen Resultaten. Eine Überprüfung der von Kohl[5]) und Pantanelli[6]) erhaltenen Resultate, nach denen Rohrzucker durch Invertaselösungen aus Invertzucker gebildet wird, ergab, daß die Resultate der genannten Autoren zweifelhaft sind. Aus den Untersuchungen der genannten Autoren, sowie aus eigenen Unter-

---

[1]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 81. — [2]) Journ. Americ. Chem. Soc. **36**, 1571—1581; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, 2, 795 (Steinhorst). — [3]) J. Coi. Sci. Imp. Univ. Tokyo **25**, Art. 1. — [4]) Ztschr. physiol. Chem. **52**, 275. — [5]) Botan. Ctrlbl., Beihefte Abt. 1, **23**, 647. — [6]) Atti R. Acad. dei Lincei, Roma **15**, 587.

suchungen folgt, daß Invertaselösungen aus Hefe durch Hydrolyse von Rohrzucker Invertzucker bilden, und daß die Reaktion kein mobiles Gleichgewicht bildet und auch innerhalb der den Versuchen zugrunde liegenden Bedingungen keine reversible oder im Gleichgewicht befindliche Reaktion darstellt.

Zur Kenntnis der Invertasebildung in Hefe. Von **Hans Euler** und **Harald Cramér.**[1]) — Die Bildung der Invertase wird keineswegs nur durch Rohrzucker und seine Spaltproducte hervorgerufen. Vielmehr übt Mannose in der gleichen Hinsicht einen bedeutend (im vorliegenden Falle wenigstens 20 %) größeren Effekt aus.

Einfluß der Temperatur auf den Invertasegehalt der Hefe. III. Mitteilung über Invertase. Von **J. Meisenheimer** und **L. Semper.**[2]) — Die neuen Versuche zeigen, daß die Temperatur für den Invertasegehalt der Hefe ausschlaggebend ist. Schon nach 24 Stunden kann man in Bierwürze von 25° eine Steigerung des Invertasegehaltes auf das vier- bis fünffache beobachten und eine weitere Vermehrung läßt sich dann analog den früheren Versuchen auch hier durch wiederholtes Umzüchten in neuer Würze erzielen, bis ein der betreffenden Temperatur entsprechender Höchstgehalt erreicht ist. Dieser wird dann bei weiterem Umzüchten ziemlich konstant beibehalten, solange die Hefe in günstigen Lebensbedingungen bleibt und nicht nach Erschöpfung des Nährmediums der bei höherer Temperatur natürlich beschleunigt einsetzenden Autolyse preisgegeben wird. Daß die Invertasebildung ganz allgemein von den Ernährungsbedingungen abhängt, hat zuerst Fernbach hervorgehoben. In ganz besonders hohem Maße scheint dies von den Beziehungen des Enzymbildungsvermögens zur Temperatur zu gelten: je besser die Ernährung der Hefe, um so höher, je schlechter, um so tiefer liegt das Optimum. Damit läßt sich erklären, daß das Optimum in Bierwürze bei etwa 30° gefunden, anderseits aber in reiner Rohrzuckerlösung schon bei 25° überschritten wurde. Die an höhere Temperatur gewöhnte, „hochgezüchtete" Hefe setzt in Bierwürze von etwa 5° ihr Enzymbildungsvermögen wieder herunter. Die Invertasevermehrung ist im Gegensatz zum Wachstum von der Concentration ziemlich unabhängig; sie wurde in 2 procent. Würze (auf Maltose berechnet) annähernd ebenso groß gefunden als in 8- und 10 procent., und im ersteren Falle war im Gegensatz zu den beiden letzteren nur eine sehr geringe Vermehrung erfolgt. Auffällig war, daß bei den Vergleichsversuchen im Eisschrank (Lufttemperatur 5—7°) der Invertasegehalt von Unterhefe ebenfalls bis auf das Doppelte in die Höhe ging. Wahrscheinlich ist diese Steigerung nur auf Temperaturdifferenzen infolge unzureichender Kühlvorrichtungen zurückzuführen. Auch die „hochgezüchtete" Hefe zeigt bei der erhöhten Temperatur noch das verschiedene Verhalten gegen Glucose und Fructose, welches die Vff. früher bei frischer Brauereihefe beschrieben haben.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. X. Mittl. **Einfluß von Temperatur und Luftzufuhr auf die Invertasebildung.** Von **H. Euler** und **H. Cramér.**[3]) — In der vorhergehenden Mitteilung[4]) hatten die Vff. aus ihren Ver-

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **58**, 467—469. — [2]) Ebend. **67**, 364—381; vgl. dies. Jahresber. 1913, 464. — [3]) Ztschr. physiol. Chem. 1914, **89**, 272—278. — [4]) Dies. Jahresber. 1913, 465.

suchen den Schluß gezogen, daß die Invertasebildung an diejenigen Bedingungen geknüpft ist, unter denen eine Neubildung von Protoplasma eintritt. Von diesem Gesichtspunkt aus haben sie nun den Einfluß von Temperatur und Sauerstoffzufuhr, welche für die Protoplasmabildung von wesentlicher Bedeutung sind, studiert. Für den Zuwachs der Hefe wie für die Bildung des Hefeneiweißes ergiebt sich eine Temperaturkurve mit sehr ausgeprägtem Maximum, dessen Lage von verschiedenen Versuchsbedingungen abhängt, stets aber zwischen 10 und 40° liegt. Läßt man obigen Gesichtspunkt außer acht, so läge die Annahme nahe, daß wenigstens bis zu dem Temperaturbereich, in welchem eine Schädigung der Invertase beginnt, die Geschwindigkeit der Bildung dieses Enzyms nach Art organischer oder biologischer Reaktionen mit der Temperatur stark wächst, solange die Wärmedenaturation des Enzyms nicht in Betracht kommt. Bis zu etwa 40° ist die Schädigung, welche die Invertase erfährt, unmerkbar oder wenigstens außerordentlich gering, besonders wenn die Invertase nicht isoliert ist, sondern durch Eiweißstoffe und andere Bestandteile der Hefenzelle geschützt wird. Im Gegensatz hierzu ergaben die vorliegenden Versuche, daß die Invertasebildung in lebender Hefe bei 16° anfangs wesentlich rascher (40%) vor sich geht als bei 39°, jedoch erscheint in beiden Fällen annähernd der gleiche Endwert erreicht zu werden. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die Invertasebildung ein mit der Bildung lebender Substanz eng verknüpfter Vorgang ist. — Verstärkte Zufuhr von O hatten keine Invertasebildung zur Folge, eher eine geringe Abnahme. Trotz wiederholt erneuter Zugabe von Zucker trat keine stärkere Zunahme des Inversionsvermögens ein. O-Zufuhr durch Zugabe von H_2O_2 zeigte günstigere Wirkung. Daß das Durchleiten von Luft durch die Hefenkulturen nicht den gewünschten Erfolg hatte, kann entweder darauf beruhen, daß die Kulturflüssigkeit mit der Laboratoriumsluft eine die Protoplasmaneubildung hindernde Substanz aufnahm, oder aber auf dem schädigenden Einfluß einer allzuheftigen Bewegung der Hefe bei der Lüftung. Die Vff. haben noch Versuche angestellt, um die Bedingungen kennen zu lernen, unter welchen event. „Fermenthemmungen" in der Hefe, wie sie Lichtwitz beschreibt, eintreten können, einstweilen wollen sie aber aus ihren Versuchen noch keine endgültigen Schlüsse ziehen.

Über eine thermostabile Form des Invertins. Von **O. Durieux.**[1]) — Durch Versuche, ausgeführt mit verschiedenen Trockenhefenpräparaten, wurde nachgewiesen, daß manche Filtrate von Trockenhefenextrakten, selbst wenn letztere bis zum Siedepunkt erhitzt wurden, noch ein bemerkenswertes Inversionsvermögen besitzen. In manchen Fällen war dieses Vermögen noch größer, als bei Extrakten, die nur auf 70° erhitzt wurden. Es folgt aus den Versuchen, daß, wenn ein Hefenextrakt zum Sieden erhitzt wird, ein Teil der Sucrase nicht getötet wird; dieser wird durch die coagulierten Albuminoide adsorbiert und wird beim Behandeln der Albuminoide mit H_2O auf 100° in der Lösung wieder hergestellt und behält so sein Inversionsvermögen gegen Saccharose. Die Acidität gegen Phenolphthalein und die Alkalität gegen Methylorange eines von coagulierten Albuminen befreiten Hefenextraktes weichen sehr wenig von nicht erhitzten Extrakten

[1]) Bull. Soc. Chim. Belgique **62**, 99; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 2195 (Schönfeld).

ab; es liegt also kein Grund vor, das Inversionsvermögen der zum Sieden erhitzten Extrakte den sauren Salzen der coagulierten Albumine, welche in das Wasser übergegangen sind, zuzuschreiben.

Über die Thermoregenerierung der Sucrase. Von **Gabriel Bertrand** und **M. Rosenblatt.**[1]) — Wenn man eine Maceration von getrockneter Hefe eine Minute auf 70 oder 80^0 erhitzt und dann filtriert, so erhält man ein Filtrat, welches Saccharose kaum noch hydrolysiert, dagegen erhalten diejenigen Anteile der Maceration, welche eine Minute auf 90 oder auf 100^0 erhitzt wurden, einen beträchtlichen Teil ihrer Wirksamkeit gegenüber Saccharose zurück. Die Vff. bezeichnen diese Eigenschaft der Sucrase mit Thermoregenerierung. Sie steht im Zusammenhang mit einer eigenartigen Veränderung der Hefenzellen, die sich vor allem im Verlaufe der Autolyse vollzieht. Eine Maceration aus frischer Bäckerhefe zeigt die Thermoregenerierung nicht. Das Gleiche gilt für die durch Alkohol und Äther abgetötete Hefe. Dagegen zeigen die Hefen, die bei 35^0 getrocknet wurden, jene Eigenschaft, und zwar die in 2 Tagen getrockneten stärker als die in 24 Stunden entwässerten. Auch die mit Aceton behandelte und dann über H_2SO_4 im Vacuum getrocknete Hefe ist im Gegensatz zu der mit Alkohol und Äther abgetöteten thermoregenerierbar.

Über die Beziehungen der Proteinsubstanzen der Hefe zur Invertase. Von **Pierre Thomas.**[2]) — Der Vf. untersuchte die Beziehungen des Hefenproteins und des „Zerevisin“ zu den Hefenenzymen, in erster Linie zur Invertase. Durch die Versuche ist erwiesen, daß das Zerevisinpulver nach dem Stehenlassen mit Wasser invertatische Wirkung besitzt, und daß diese Wirkung sich mit der Feinheit des Pulvers erhöht. Dieses Ergebnis in Verbindung mit der Tatsache, daß das aus den gleichen Macerationen gefällte Eiweiß keine invertatische Wirkung äußert, scheint die Möglichkeit auszuschließen, daß das Enzym bei der Fällung der Eiweißsubstanzen mitgerissen wird und sich später wieder löst. Man könnte also auf die Bildung von Invertase aus dem Eiweißmolekül oder einem seiner Teile unter dem Einfluß des Wassers schließen. Diese Annahme wird bestärkt durch die Tatsache, daß die Wirkung des Wassers sich erhöht unter dem Einfluß von Harnstoff. Tatsächlich hat der Vf. festgestellt, daß die Maceration des Zerevisins in schwach harnstoffhaltigen Lösungen oder selbst eine Minute langes Kochen in diesen Lösungen jenem Eiweißstoff eine höhere invertatische Kraft verleiht, als die Maceration oder das Kochen in reinem Wasser. Das Resultat erinnert an die Arbeit von Gramenitzky,[3]) der nachwies, daß das Takaenzym durch die Einwirkung schwacher alkalischer Lösungen wieder regeneriert werden konnte. Die Behauptung von Bertrand und Rosenblatt (s. vorsteh. Ref.) kann die Hypothese, daß das Zerevisin die Muttersubstanz der Invertase ist, nur bestätigen. Der Vf. hat tatsächlich gefunden, daß das Hefenalbumin nicht in freiem Zustande, löslich und diffusibel, in den sich entwickelnden Hefenzellen vorkommt. Es tritt mit dem Fortschreiten der Autolyse auf, und man hat oft festgestellt, daß die Menge der Invertase, welche die Hefe liefert, sich unter analogen Verhältnissen steigert.

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1455—1458. — [2]) Ebend. 1597—1600. — [3]) Dies. Jahresber. 1913, 463.

Läßt sich die Thermoregenerierung auf die verschiedenen Enzyme der Hefe ausdehnen? Von **G. Bertrand** und **M. Rosenblatt.**[1]) — Maltase und Katalase, die aus untergäriger Bierhefe gewonnen worden waren, besitzen die Eigenschaft der Thermoregenerierung nicht.

Über den Einfluß der Säuren auf die Wirksamkeit der dialysierten Maltase. Von **W. Kopaczewski.**[2]) — Der Einfluß der Säuren auf die Wirkung der Maltase erklärt sich nicht ausschließlich aus der Concentration der Säureionen; die Natur der Anionen ist ein nicht zu vernachlässigender Factor. Diese Tatsachen stehen im Einklang mit den bei anderen Enzymen, z. B. Invertase und Peroxydase, erhaltenen Ergebnissen. Um die Wirksamkeitsbedingungen der Maltase richtig beurteilen zu können, muß man mit dialysierten Lösungen arbeiten.

Über den Einfluß der Säuren auf die dialysierte Maltase. Von **W. Kopaczewski.**[3]) — Im Laufe seiner Untersuchungen hat der Vf. festgestellt,[4]) daß durch die Dialyse der Maltase ungefähr 95 % der festen Stoffe eliminiert wurden. So große Mengen Verunreinigungen dürften auf die Ergebnisse der Säurewirkung irgendwelchen Einfluß haben. Um also scharf diejenigen Concentrationen der Säuren zu bestimmen, die am günstigsten für die Hydrolyse ist, müßte man diese Verunreinigungen entfernen. Dies kann auf zweierlei Wegen erreicht werden: durch wiederholte Präcipitation und durch Dialyse. Die bei dieser zurückbleibende Menge anorganischer Stoffe ist sehr gering. Sie kann die Ergebnisse der Säuren auf die Maltasewirkung kaum beeinflussen. Der Vf. untersuchte mit dialysierter Maltase, ob ein Parallelismus zwischen dem Dissociationsgrad und katalytischer Säurewirkung vorhanden ist, oder ein anderer Factor aufgesucht werden muß, der die bisherigen Ergebnisse erklärt. Er kommt zu dem Schluß, daß man dialysierte Fermente anwenden muß, um die Bedingungen der maximalen Wirkung der Maltase scharf zu bestimmen. Der Einfluß der Säuren auf die Hydrolyse der Maltose durch die dialysierte Maltase ist nicht ausschließlich durch den Dissociationsgrad erklärt; auch andere Factoren spielen hier eine nicht unbedeutende Rolle.

Zur Kenntnis der Hefereductase. Von **S. Lvoff.**[5]) — Die Ergebnisse der Untersuchungen werden, wie folgt, zusammengefaßt: 1. Zwei Moleküle PO_4, in das Gärungsmedium eingetragen (in Gegenwart von Zucker), rufen eine Reduction eines überschüssigen Moleküls Methylenblau hervor. 2. Folglich verläuft der Reductionsproceß unter Teilnahme der Phosphate, wahrscheinlich einer complicierten phosphororganischen Verbindung (mit 2 PO_4 in ihrem Molekül). 3. Aus dem 1. Satze folgt, daß wir bei Entziehung von 2 H-Atomen aus dem Gärungsmedium vermittelst der Reductase diese complicierte phosphororganische Verbindung, die fähig ist, eine Reduction hervorzurufen, in eine neue Form überführen, die nun nicht mehr imstande ist, eine Reduction zu bewirken. 4. Der früher vom Vf. abgeleitete Satz, nach dem die Entziehung von 2 H-Atomen eine Herabsetzung der Ausbeute beider Gärungsproducte um 2 Mol. (Proportion II) hervorruft, ist vermittels der Phosphate mit den Gleichungen Hardens und Youngs verbunden. 5. Noch unaufgeklärt bleibt die Frage, welche phosphororganischen Verbindungen sich das Reagens aneignet, die unbe-

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1914, **158**, 1823—1826. — [2]) Ebend. 640. — [3]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 299—305. — [4]) Dies. Jahresber. 1913, 469. — [5]) Biochem. Ztschr. 1914, **66**, 440—466.

kannten primären, die vor der Spaltung der Hexose in Alkohol und CO_2 im Gärungsmedium entstehen, oder die secundären (Hexosephosphat). 6. Diese noch offene Frage ist von großer Bedeutung für die Erkenntnis der Beziehung zwischen der Zymase und Reductase. 7. Zugabe von Zucker, in Versuchen mit Trockenhefe, ruft gewöhnlich in den ersten Stunden eine Verdoppelung der Reduction hervor, was in den Versuchen mit Macerationssaft nicht beobachtet wird. 8. Dieser Umstand findet seine wahrscheinliche Erklärung in dem Reichtum des Macerationssaftes an freien Phosphaten und in der Abwesenheit derselben bei der Trockenhefe. 9. Wenn sich diese Erklärung bestätigt, so dient sie als wichtiges Argument zugunsten der Lösung des oben formulierten Dilemmas im ersten Sinne, und dann ist es nötig, anzunehmen, daß die Reductase als eine Grundlage der alkoholischen Gärung erscheint und einen Centralfactor des Gärungsapparates bildet. 10. Für die Reduction wie auch für die Gärung ist die Teilnahme zweier Factoren nötig, die man durch Dialyse oder Waschen des Hefenpräparates trennen kann. 11. Der von dem Vf. früher aufgestellte Satz, laut welchem die Reduction eines Mol. Methylenblau unter den Bedingungen der Selbstgärung das Erscheinen eines überschüssigen Mol. CO_2 (Proportion I) hervorruft, steht in keiner Beziehung zur Zersetzung der Aminosäuren. 12. Die Stimulation in der CO_2-Ausbeute kann, laut dieser Proportion, auch in Gegenwart von Zucker beobachtet werden, indem sie mit der Anfangsphase der Gärung übereinstimmt. 13. Diese Anfangsperiode der Stimulation kann bei verschiedenen Hefenpräparaten von verschiedener Dauer sein, wobei sie manchmal wahrscheinlich bis zur minimalsten Grenze reicht. 14. Die Proportionen I und II stehen mit der Zuckerverarbeitung im Gärungsmedium im Zusammenhang.

Die Enzyme von gewaschenem Zymin und Trockenhefe (Lebedew). III. Peroxydase, Katalase, Invertase und Maltase. Von **A. Harden** und **S. S. Zilva.**[1]) — In der Fortsetzung ihrer Untersuchungen gelangen die Vff. zu folgenden Ergebnissen: Englische Brauereihefe enthält aktive Peroxydase, wie sich durch die Reaktion mit p-Phenylendiamin und H_2O_2 nachweisen läßt. Wird die Hefe während 17 Stunden bei 37° getrocknet, so läßt sich die Peroxydase nicht mehr nachweisen. Nach dem Waschen kann jedoch in der getrockneten Hefe die Peroxydase wieder nachgewiesen werden. Die Zugabe der Waschwässer oder anderer Reagenzien wie Na-Lactat, Pepton usw. zu der gewaschenen Hefe verhindert die Wirksamkeit der Peroxydase. Dagegen wird die Wirksamkeit der Katalase in Schroderscher Trockenhefe durch Waschen nicht beeinflußt. Die Hydrolysierungsfähigkeit für Rohrzucker wird zum Teil, doch nicht vollständig durch Waschen aus Zymin und Münchener (Schroderscher) Trockenhefe bei Zimmertemperatur entfernt, während die Hydrolisierungsfähigkeit für Maltose (Maltase) dabei unverändert erhalten bleibt.

Durch abgetötete Hefe hervorgerufene Oxydationen und Reductionen auf Kosten des Wassers. Von **W. Palladin** u. **E. Lowtschinowskaja.**[2]) — Aus den Versuchen folgt: 1. In Übereinstimmung mit den Versuchen Neubergs und Lebedews wird die Gluconsäure in Form ihres Kaliumsalzes durch abgetötete Hefe gut zersetzt. 2. Freie Glucon-

[1]) Biochem. Journ. 8, 217—226; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1169 (Franck). — [2]) Biochem. Ztschr. 1914, 65, 129—139.

säure wirkt schädlich auf die getötete Hefe ein. 3. Zugabe von Methylenblau erhöht sehr die Menge der sich ausscheidenden CO_2. Im Vergleich zu der Menge der aus H_2O ausgeschiedenen CO_2 erhöht die Zugabe von Kaliumsalz der Gluconsäure die Menge der sich ausscheidenden CO_2 um 35 bis 80 %; nach Zugabe von Methylenblau wird die Menge der sich ausscheidenden CO_2 bis 200 % erhöht. Eine solche Stimulation der CO_2-Ausscheidung durch Methylenblau kann zur indirekten Bestätigung der Beobachtung von Lebedew dienen, daß die Zersetzung der Gluconsäure von H-Ausscheidung begleitet wird. In der Hefe ist ein besonderes Reductionsferment enthalten, das fähig ist, in Gegenwart eines H-Acceptors einige organische Säuren unter CO_2-Ausscheidung energisch zu zersetzen. 4. Glucuronsäure in Form von Kaliumsalz wird ebenso durch getötete Hefe zersetzt, wenn auch weniger energisch, als Gluconsäure. Ihr Verhalten zu Methylenblau ist jedoch ein völlig anderes: Methylenblau hält die Gluconsäurezersetzung an. 5. Zuckersäure in Form von Kaliumsalz wird von getöteter Hefe zersetzt; Methylenblau stimuliert diesen Proceß nicht. 6. Milchsäure in Form von Kaliumsalz wird in Übereinstimmung mit verschiedenen Autoren durch getötete Hefe unter CO_2-Ausscheidung zersetzt. Methylenblau stimuliert diesen Proceß sehr stark. 7. Die Zersetzung der Glucon- und Milchsäure durch abgetötete Hefe unter CO_2-Ausscheidung in Gegenwart eines H-Acceptors erscheint als erster gelungener Versuch einer künstlichen Verwandlung der Gärung in Atmung.

Die enzymatische Bildung von Polysacchariden durch Hefenpräparate. Von **Arthur Harden** und **William John Young.**[1]) — Im Zusammenhang mit ihren früheren Untersuchungen über die Bildung von Hexosephosphaten bei der Gärung von Glucose und Fructose mit Hefenpreßsaft und über die Überführung von Glucose ⟶ Fructose im Verlauf der Gärung suchten die Vff. festzustellen, ob die Hydrolysierungsproducte der Hexosephosphate eine secundäre Veränderung, z. B. eine Kondensation zu Polysacchariden erleiden. Sie stellten fest, daß bei der alkoholischen Gärung sowohl von Glucose wie von Fructose durch Lebedewschen Macerationsextrakt von Trockenhefe rechtsdrehende Polysaccharide entstehen, und es ist dieser Bildung zuzuschreiben, daß der aus der Gärflüssigkeit entfernte Zucker und die ihm äquivalente CO_2-Menge eine Differenz aufweisen. Ob die Bildung aus der Glucose resp. Fructose direkt erfolgt oder indirekt als das Resultat einer enzymatischen Einwirkung auf die Hydrolysierungsproducte der Hexosephosphate anzusehen ist, ist zurzeit noch nicht entschieden. Die Vff. verweisen auf die Befunde über Glykogenbildung aus Zuckerlösungen von Cremer und Pavy und Bywatters.

Die peptische Kraft der Hefe. Von **Th. Bokorny.**[2]) — Die Hefe enthält zweifellos proteolytische Enzyme. Voraussichtlich sind peptische und tryptische nebeneinander. Der Vf. suchte die Anwesenheit von peptischen Enzymen und ihre event. technische Verwertbarkeit dadurch zu prüfen, daß er die Hefe mit eiweißhaltigen Materialien unter Bedingungen zusammenbrachte, unter denen vorwiegend ihre peptischen Enzyme zur Geltung kommen mußten. Er mischte z. B. Fleischmehl mit 10 % trocke-

---

[1]) Biochem. Journ. 7, 630—636; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1362 (Franck). — [2]) Allg. Brauer- u. Hopfenzeit. 1914, 54, 2533 u. 2534.

ner oder frischer Hefe und säuerte mit 0,5 bis 1 % Phosphorsäure, Milchsäure usw. an. Nach 24—120 Stunden wurden die Massen mit H_2O ausgezogen, um die Albumosen und Peptone zu lösen und deren Menge zu bestimmen. 1 % Phosphorsäure, 35° C. und nur 24stündige Versuchsdauer scheinen am günstigsten zu wirken. Bei Fleischmehl ergaben sich unter diesen Bedingungen 9,6 % Alkoholfällung, bei 0,5 % Phosphorsäure und sonst gleichen Verhältnissen nur 6,4 % Niederschlag usw. Aus 1000 g Sojamehl oder 252 g Eiweiß wurden nach 48stündiger Versuchsdauer 9,7 g Albumosen erhalten. Ein späterer Versuch, wobei die Verdauung nur 24 Stunden dauerte, ergab 12 % Albumosen von dem Sojabohnen-Eiweiß. Ebenso erhielt er bei Erbseneiweiß einmal 8 %, dann 12 % Albumose. Daß ein Teil der Albumosen auf die Hefe selbst bezogen werden muß, ist selbstverständlich. Es ist also zweifellos erwiesen, daß die Hefe aus zugesetztem fremden Eiweiß Albumosen (und Peptone in geringer Menge bei etwas längerer Verdauung) zu bilden vermag. Durch tierisches Pepsin wird rascher Pepton gebildet als durch das proteolytische Enzym der Hefe. Bezüglich der Quantität der Verdauung ist das tierische Pepsin der Hefe weit überlegen. Die Hefeverdauung geht nie über eine gewisse niedere Grenze hinaus; alles Eiweiß wird nie verdaut. Es muß wohl die Gegenwart von zwei proteolytischen Enzymen angenommen werden, die beide in sauerer Lösung wirken, aber ihr Wirkungsmaximum vielleicht bei verschieden hohem Säuregehalt haben.

Weitere Untersuchungen über die Mostprotease. Von **E. Pantanelli.**[1]) — Der Vf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Eine autolytisch arbeitende Protease ist im Weinmoste erst dann mit Sicherheit festzustellen, wenn die betreffenden Beeren die vollständige Reife erreicht haben. Von diesem Zeitpunkt überwiegt im Preßsaft die enzymatische Synthese kupferfällbarer N-Verbindungen oder es halten sich beide entgegengesetzten Wirkungen miteinander im Gleichgewicht, so daß der Proteingehalt scheinbar unverändert bleibt. Das Umschlagen der sauren Reaktion in eine schwachalkalische begünstigt die Synthese, die Verdünnung mit Wasser fördert ab und zu die Proteolyse. 2. Läßt man das Beerenfleisch an der Luft langsam absterben, so gewinnt auch der Most unreifer Trauben die Fähigkeit, sein Eiweiß zum großen Teil zu verdauen. Diese Erscheinung beruht auf der Gegenwart eines Zymogens in der Weinbeere, das vom Gerbstoff leichter als das fertige Enzym denaturiert wird. Unreife oder knappreife Weinbeeren enthalten die Protease im Proenzymzustande; gut ausgereifte und noch mehr überreife Beeren enthalten das Enzym im bereits aktiven Zustande. Physiologisch reife Beeren sind nur solche, wo fertige Autoprotease schon vorhanden ist, d. h. wo die Spaltung der eigenen Eiweißkörper die Eiweißbildung übertrifft. 3. Der klare eiweißfreie Anteil des Weinmostes enthält kein proteolytisches Enzym. Das autolytisch wirkende Agens wird vom Gerbstoffeiweißniederschlag mitgerissen oder vollständig absorbiert und läßt sich davon mittels Wasser nicht trennen; es kann nur dann zum geringen Teile in Lösung übergehen, wenn man durch Kochsalz oder Alkalien eine teilweise Auflösung des Trubsatzes bewirkt. Unter normalen Bedingungen ist die Mostprotease

[1]) Ctrtlbl. Bakteriol, II. Abt. 1914, **42**, 480—502.

unlöslich; Alkohol schädigt die auf Umwegen in Lösung gebrachte Protease. 4. Die autolytische Protease des Weinbeerensaftes kann geronnenes Eiereiweiß bei saurer Reaktion schwach, bei alkalischer Reaktion etwas deutlicher angreifen; auf rohes Eiweiß, Fibrin und Gelatine ist sie unwirksam. Zusatz rohen Eiweißes veranlaßt im Weinsafte eine ausgiebige Kondensation kupferfällbarer N-Verbindungen. 5. Im natürlichen Moste sind pepsin- und trypsinhemmende Stoffe vorhanden, eine schwache Verdauung des Mosteiweißes durch beide tierische Enzyme tritt nur dann ein, wenn die übrigen Mostbestandteile zum größten Teil entfernt sind. In rohem Moste setzen beide tierische Enzyme, Pepsin noch mehr als Trypsin, die Arbeit der Mostprotease bedeutend herab, eine Kondensation kupferfällbarer Verbindungen kann auch bei ihrer Gegenwart stattfinden. — Erwärmung auf 55° und Alkoholfällung denaturieren das Mosteiweiß derart, daß eine Verdauung durch die eigene Protease unmöglich, durch fremde Enzyme stark gehemmt wird. 6. Die Mostprotease wird von jenen Mostbestandteilen am meisten geschädigt, womit sie in der lebenden Zelle niemals in Berührung gekommen war. Bedeutungsvolle Stoffwechselproducte, wie Invertzucker und Weinsäure, welche in der reifenden Beere das Zellplasma fortwährend durchdringen und verlassen, sind für die Mostprotease unschädlich, während Gerbstoff, Farbstoff und Essigsäure antiproteolytisch wirken. Dadurch wird gezeigt, daß die Protease während des Lebens nur im Protoplasma vorkommt. Die Beförderung der Eiweißspaltung nach Ersatz des klaren Mostes mit Wasser hängt eher von der Entfernung hemmender Mostbestandteile als von der Beseitigung der Spaltungsproducte ab. 7. Bisulfit und Gyps fördern die Autolyse des Mostproteins, führen somit zur Anreicherung des Mostes mit löslichen organischen N-Verbindungen; Alkohol wirkt innerhalb der Gärungsgrenzen schon antiproteolytisch; Phosphat begünstigt die Synthese auf Kosten der in der Traube vorhandenen löslichen N-Verbindungen; beide Stoffe führen daher eine Verarmung des Mostes an löslichem N herbei. 8. Säuren, insbesondere organische Säuren, werden von der Mostprotease beliebt; ein Optimum wurde bei 0,2 norm. Weinsäure, resp. bei 0,1 norm. H_2SO_4 gefunden. Bei neutraler oder schwach alkalischer Reaktion wird meistens die Kondensation begünstigt. 9. Die optimale Temperatur liegt in der Nähe von 35°; bei 45° ist das Maximum schon überschritten. Die niedrige Lage des Temperaturoptimums und Maximums, die Empfindlichkeit vor den Zellsaftbestandteilen, die Unlöslichkeit und Untrennbarkeit vom plasmatischen Gerinnsel zeigen, daß dieses autolytische Enzym eine hochcomplicierte, mit dem Zellplasma innig verbundene Endoprotease ist, die ihre Arbeit in der nekrobiotischen Periode nur splitterweise eine Zeitlang fortsetzt. 10. Während der Hauptgärung unter praktischen Bedingungen verschwindet die Mostprotease; ihre praktische Bedeutung besteht nur darin, eine möglichst weit getriebene Spaltung des der Hefenzelle unzugänglichen Mosteiweißes zu bewirken. Proteasenhaltige Moste aus reifen und überreifen Beeren gestatten in der Tat eine viel schnellere Hefenvermehrung, daher eine viel promptere Gärung.

Enzymatische Versuche mit Bacillus Delbrücki. Von **H. Euler** und **H. Cramér.**[1]) — Bacillus Delbrücki besitzt eine beträchtliche Inver-

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 203—208.

sionsfähigkeit gegen Rohrzucker; der Invertasegehalt kann durch Vorbehandlung der Zellen in zuckerhaltigen Nährlösungen weit über 100 % gesteigert werden. Bemerkenswert ist, daß diese Enzymbildung in einer lactosehaltigen Nährlösung, in der nur sehr geringes Wachstum stattfindet, quantitativ ebenso verläuft, wie in einer Glucoselösung, in der sich diese Zellen normal vermehren.

Über die Differenzierung verschiedener Hefenarten mit Hilfe specifischer Agglutinine. Von Frau **Lichtenstein-Rosenblatt.**[1]) — Kaninchen, denen intravenös Hefenreinkulturen injiziert wurden, lieferten Blutsera, die mit Hilfe der Agglutinationsmethode nicht nur verschiedene Saccharomyces-Arten (obergärig und untergärig) unterscheiden lassen, sondern die auch gestatten, Torulaceen von den Saccharomyceten einwandfrei zu differenzieren.

Beitrag zum Studium der Wirkung des Ozons auf die Hefen und Bakterien. Von **J. Crolbois** und **C. Ukmar.**[2]) — Aus den Versuchen scheint hervorzugehen, daß die Hefe allein der Wirkung des Ozons besser widersteht, als die Bakterien allein. Ist die Hefe durch Bakterien verunreinigt, so scheint das Ozon auf jeden dieser beiden Organismen so zu wirken, als ob jeder von ihnen allein vorhanden wäre. Man kann daraus schließen, daß vom praktischen Gesichtspunkt aus die Behandlung einer verunreinigten Hefe mit Ozon die Entfernung der Bakterien ermöglicht, wenn sie in relativ geringer Anzahl vorhanden sind. Neben den Bakterien werden aber immer noch die Hefen in großer Anzahl getötet. Das dürfte in der Praxis zumeist der Fall sein. Ist jedoch die Hefe stark verunreinigt, so ist man imstande, sie mit Ozon zu reinigen.

Literatur.

Bokorny, Th.: Lanthan in physiologisch-chemischer Beziehung. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 153 u. 154.

Bokorny, Th.: Über die Ungiftigkeit des Mangans. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 1290.

Bokorny, Th.: Über die Bindung der Gifte durch das Protoplasma und Verschwinden des Giftes aus der Lösung. — Pflüger's Arch. f. Physiol. 1914, **156**, 443.

Dernby, K. G.: Über eine empirische Formel für die enzymatische Eiweiß-Spaltung. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, 425—431.

Ehrlich, F.: Über asymmetrische und symmetrische Einwirkung von Hefe auf Racemverbindungen natürlich vorkommender Aminosäuren. — Biochem. Ztschr. 1914, **63**, 369—401.

Grafe und Vouk: Das Verhalten einiger Saccharomyceten (Hefen) zu Inulin. — Ztschr. f. Gärungsphysiol. III. 327.

Guilliermond, A.: Monographie westafrikanischer Hefen, welche von der Chevalier'schen Expedition aufgefunden wurden. — Ann. des sciences naturelles botaniques 9. Ser. 1914, XIX. 1.

Hägglund, Lic. E.: Hefe und Gärung in ihrer Abhängigkeit von Wasserstoff- und Hydroxylionen. Mit 4 Textabbildungen. Sonderausgabe aus der

[1]) Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 293—295. — [2]) Annal. de la Brasserie 1914, 13

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz, Breslau, Bd. XXI. Stuttgart, Ferd Enke, 1914. 46 S.

Harden, A.: La fermentation alcoolique. Paris, Hermann et fils, 1913. 5 M.

Hudson, C. S.: Die Inversion des Rohrzuckers durch Invertase. Teil 8. Eine erprobte Methode zur Herstellung concentrierter Invertaselösungen aus Ober- und Unterhefe. — Journ. of the Americ. chem. Soc. 1914, **36**, 1566.

Jacquemin, G., und Gimel, G.: Influence de la radioactivité sur les levures et sur la fermentation. — Rev. de viticult. 1914. **21**, 639 u. 640.

Iwanoff: Zur Frage nach der Beteiligung der Zwischenproducte der alkoholischen Gärung an der Sauerstoffatmung. — Ber. Deutsch. bot. Ges. 1914, **32**, 191—196.

Kita, G.: Über die Asporogenität der Sojahefen. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 364 u. 365.

Kloß, J.: Über den Einfluß von Chloroform und Senföl auf die alkoholische Gärung von Traubenmost. — Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, 4, 185—193.

Lebedew, A. von: Hefenmacerationssaft oder Hefenextrakt. — Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **4**, 236 u. 237.

Mayer, P.: Bildung von Saligenin aus Salicylaldehyd durch Hefe. — Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 459—461.

Michaelis, L., und Rona, P.: Die Wirkungsbedingungen der Maltase aus Bierhefe. — III. Biochem. Ztschr. 1914, **58**, 62—78

Michaelis, L., und Pechstein, H.: Über die verschiedenartige Natur der Hemmung in der Invertasewirkung. — Biochem. Ztschr. 1914, **58**, 79—90.

Neuberg, C., und Welde, E.: Phytochemische Reductionen. I. Umwandlung der Nitrogruppe in die Amidgruppe. — Biochem. Ztschr. 1914, **60**, 472.

Neuberg, C., und Welde, E.: Phytochemische Reductionen. II. Umwandlung aliphatischer Nitrokörper in Aminoverbindungen. — Biochem. Ztschr. 1914, **62**, 470—476.

Neuberg, C., und Nord, F. F.: Phytochemische Reductionen. Bildung von n-Hexylalkohol durch Hefe. — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 24.

Neuberg, C., und Nord, F. F.: Phytochemische Reaktionen. Die enzymatische Umwandlung des Thioacetaldehyds in Methylmercaptan. — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 46.

Neuberg, C., und Peterson, W. H.: Die Valeraldehyd- und Amylalkoholgärung der Methyl-Äthylbrenztraubensäure. — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 32—45.

Ohta, Kohshi: Darstellung von eiweißfreiem Emulsin. — Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 329.

Palm, Bj.: Über die Vermehrung von Bacillus Delbrücki in lactose- bezw. glucosehaltigen Nährlösungen. Zählmethoden. Zu Referat H. Euler und H. Cramér, Enzymatische Versuche mit Bacillus Delbrücki (siehe S. 473). — Biochem. Ztschr. 1914, **67**, 209—220.

Woker, Gertrud: Ein Beitrag zur Theorie der Oxydationsfermente. Über „Peroxydase“- und „Katalase“-Reaktionen des Formaldehyds und Acetaldehyds. — Ber. Deutsch. chem. Ges. 1914, **47**, 1024—1029.

Zaleski u. Israelsky: Über den Eiweißaufbau der Hefe. — Ber. Deutsch. bot. Ges. 1914, **32**, 472—479.

D. Wein.

Referent: O. Krug.

---

1. Weinbau.

Der Wert der reinen Riparia-Arten als Veredlungsunterlagen. Von **K. Kroemer.**[1]) — Von den reinen Riparia-Arten gehören dem preußischen Rebensortiment die beiden Sorten Riparia Gloire de Montpellier und Riparia I Geisenheim an. In den Versuchspflanzungen hat sich gezeigt, daß die erstgenannte Spielart als Unterlagsrebe nur mit größter Vorsicht zu verwenden ist. Auch in anderen Weinbauländern hat man die gleichen Beobachtungen gemacht, insbesondere ist Kober in Niederösterreich auf Grund 15jähriger Erfahrungen zu der Überzeugung gelangt, daß die Riparia als Unterlage für die kühleren, bündigeren und naßkalten Böden Niederösterreichs und Mährens ganz ungeeignet ist. Bei uns hat sich die großblätterige Riparia Gloire de Montpellier keineswegs besser bewährt. Sie gedeiht nur in tiefgründigen, nährstoffreichen Böden, verträgt kaum 10 % Kalk und neigt im veredelten Zustande sehr zur Chlorose. Nach den vorliegenden Beobachtungen scheint sie nur mit Sylvaner und Portugieser haltbare Veredlungen zu liefern; nicht so gut paßt sie zu Kleinberger und Burgunder, und am wenigsten ist sie für den Riesling brauchbar. In veredeltem Zustande ist sie in verschiedenen Versuchsfeldern ausgepflanzt worden, hat aber auf die Dauer nirgends recht befriedigt, weder in Hochheim, noch in Östrich-Winkel, noch in Mandel bei Kreuznach. In letzterer Anlage sind besonders die Riesling-Veredlungen auf Riparia Gloire de Montpellier nach und nach so verkümmert, daß sie im Laufe des Jahres 1913 sämtlich ausgehauen werden mußten. Dabei zeigte sich, daß die Riparia-Unterlagen am Fußende fast durchgehends völlig abgestorben und auch in den oberen Teilen an der Rinde und am Holzkörper stellenweise stark vermorscht waren. Auch in den Domanialpflanzungen zu Niederhausen a. d. Nahe und in Avelsbach stehen die Riesling-Veredlungen auf Riparia Gloire de Montpellier so schlecht, daß sie durch andere Veredlungen ersetzt werden müssen. — Die von R. Goethe durch Sämlingsauslese in Geisenheim gewonnene Riparia I Geisenheim besitzt vor der Riparia Gloire de Montpellier vor allem den Vorzug, daß sie besser ausreift, weniger mastige Triebe liefert und von der Melanose nur wenig befallen wird. In ihren Ansprüchen an den Boden ist sie genügsamer als Riparia Gloire de Montpellier und bei der Rebenveredlung hat sie im allgemeinen bisher befriedigt. In den letzten Jahren hat man aber auch an dieser Sorte Mängel entdeckt. In den Versuchsfeldern in Mandel zeigen ihre Veredlungen ebenfalls Rückgangserscheinungen, wenn auch nicht in dem Maße wie die veredelten Stöcke von Riparia Gloire. Ebenso hat sich in anderen Weinbergen gezeigt, daß ihre Wachstumsenergie nicht immer ausreichend ist. Es erscheint daher auch bei der Anwendung dieser Sorte einige Vorsicht am Platze zu sein, wenn auch

---

[1]) Ber. d. Kgl. Lehranst. Geisenheim f. 1913, 203.

nach den Beobachtungen von Schulte feststehen dürfte, daß sie für den Sylvaner eine recht geeignete Unterlage ist. Riparia Gloire kann aber wohl schon jetzt als für die Mehrzahl unserer Weinberge nicht brauchbar bezeichnet werden.

Untersuchungen über den Riesling. Von **O. Schubert.**[1]) — Für den heimischen Weinbau hat der Riesling die größte Bedeutung. Bei dem Alter dieser Sorte und bei den verschiedenen klimatischen Bedingungen, unter denen sie angebaut wird, ist es nicht auffallend, daß sich verschiedene Lokalsorten, wie Rheinriesling, Moselriesling und angeblich auch Saarriesling gebildet haben. Neben diesen Lokalrassen unterscheidet der Winzer aber noch andere Formen des Rieslings, so den gelben, den grünen und den Grobriesling, von denen der letztere besonders in den Weinbergen des Rheingaus angetroffen wird. Die Untersuchungen des Vf. über den Grobriesling ergaben folgendes: Schon seit langem konnte von den Winzern im Rheingau beobachtet werden, daß einzelne Stöcke sich wohl durch kräftiges Aussehen und auffallend lebhaften Wuchs auszeichnen, aber so gut wie keinen Ertrag liefern. Wohl bringen diese Reben eine Unzahl Blüten hervor, weit mehr als ein gewöhnlicher Rieslingstock, aber die Gescheine verrieseln in jedem Jahre, selbst bei dem besten Wetter während der Blütezeit. Ausnahmsweise gelangt hie und da eine Beere zur normalen Entwicklung; weitaus die meisten fallen bald nach der Blüte ab, indem die Beerenstiele und ganze Teile der Traube abgestoßen werden. Nur Ringelung der Tragrebe kann dies verhindern. Wenn man sich jedoch dieser lästigen Arbeit nicht unterziehen will, bleibt nichts anderes übrig, als die Stöcke im Winter auszuhauen. Um diese aber im unbelaubten Zustande von den guttragenden Stöcken zu unterscheiden, ist es nötig, diese Stöcke schon im Sommer zu kennzeichnen. Es ist dies auch schon deshalb wichtig, damit solche Stöcke nicht zum Schnitt für Setzhölzer verwendet werden. Schon während der ersten Vegetationszeit kann man den Grobriesling vom fruchtbaren Riesling deutlich durch die Blätter unterscheiden. Abgesehen von der Größe unterscheiden sich die Blätter beider Formen durch die Art der Bezahnung, durch ihre verschieden gebogene Gesamtoberfläche, durch die Glätte ihrer Oberfläche, sowie durch die Art der Beborstung auf der Blattunterseite.

Das Wurzelwachstum der Rebe in seiner Bedeutung für die Düngung und Bodenbearbeitung der Weinberge. Von **K. Kroemer.**[2]) — Der Vf. gibt zunächst ein Bild von der Entwicklung des Wurzelnetzes der Rebe und weist dann darauf hin, daß in jeder älteren Rebe zwei verschiedene Arten von Wurzeln zu unterscheiden sind, nämlich Leitungswurzeln und Saugwurzeln. Die Zahl der letzteren, die allein für die Aufnahme von H_2O und Bodennährstoffen in Betracht kommen, bestimmt mithin die Leistungsfähigkeit des gesamten Wurzelapparates. Für die Entwicklung der Saugwurzeln liegen die Bedingungen in der Bodenkrume am günstigsten, während die Untergrundwurzeln die Pflanze mehr mit H_2O als mit Nährstoffen zu versorgen haben. Bei dem Bau unserer Weinberge muß daher mehr als bisher das Bestreben darauf gerichtet sein, daß nicht

---

[1]) Ber. d. Kgl. Lehranst. Geisenheim f. 1913, 204—209. — [2]) Ztschr. f. Weinbau u. Weinbehandlung 1914, 1, 37—46 u. 70—81.

nur die Bildung tiefgehender Wurzeln sondern namentlich auch die Wurzelbildung in den oberen Bodenschichten gefördert wird. Bei Neuanlagen soll man daher in den ersten Jahren möglichst das Wachstum der tieferen Wurzeln durch tiefe Bodenbearbeitung fördern. Bei älteren Anlagen wird man dagegen auf schwerem oder mittelschwerem, feuchtem Boden die Wurzelbildung in den oberen Schichten ohne jede Gefahr für den Stock stärker anregen dürfen. Die Beseitigung der am sog. Wurzelhals nachträglich entstehenden Saugwurzeln hat hier ganz zu unterbleiben und man wird den Boden später nur flach, zweckmäßig mit Kultivatoren, bearbeiten. Die gleiche Bearbeitung kann man Weinbergen angedeihen lassen, die auf lockerem Boden mit hohem Grundwasserspiegel liegen, weil auch hier keine Nachteile von der Ausbildung der oberen Wurzeln zu erwarten sind. Dagegen wird man in trockenen, leicht durchlässigen Böden mit tiefliegendem Grundwasserspiegel, namentlich in niederschlagsarmen Gebieten, gut daran tun, die Rebe nach wie vor als Tiefwurzler zu ziehen und durch tiefgreifende Bodenbearbeitung auch in der Ausbildung der Untergrundwurzeln zu begünstigen.

Über Anbauversuche mit Rebenhybriden in Steiermark. Von **Fr. Matiasic.**[1]) — In Steiermark ist ein großer Teil der durch die Reblaus zerstörten Weinberge auf Amerikanerunterlagen reconstruiert. In vielen Neuanlagen macht sich aber ein starker Befall durch Chlorose bemerkbar, so daß die Anpflanzungen vielerorts nach und nach eingingen. Die Ersatzpflanzungen zeigen meist dieselben krankhaften Erscheinungen. Um für diese schwierigen Verhältnisse, wo die Böden oft hohe Kalkgehalte aufweisen, passende Unterlagsreben zu finden, wurde 1903 in Dvor eine staatliche Pflanzstätte errichtet, welche die Aufgabe hat, die für Kalkboden empfohlenen Rebenhybriden zu erproben. Diese Pflanzstätte besteht aus einem Schnittweingarten, einer Rebschule, woselbst Schnittreben teils veredelt, teils unveredelt bewurzelt werden und aus einem Versuchsweinberg, in dem die Rebenhybriden in veredeltem Zustande erprobt werden. Der Boden des Schnittweingartens enthält je nach der Lage 63—72 % Kalk; er umfaßt 83 a und ist mit 3301 Mutterstöcken von 45 Hybridensorten bepflanzt. Der Vf. teilt letztere in 3 Gruppen ein. In die I. Gruppe sind diejenigen Sorten eingereiht, die frei von Chlorose waren. Zur II. Gruppe zählen die Hybriden, die zwar gegen Chlorose nicht unempfindlich, deren sonstiges Verhalten aber noch befriedigt. Die III. Gruppe umfaßt die Sorten, die der Chlorose nicht widerstehen und deren Wachstum auch sonst nicht befriedigt. Nach den gemachten Erfahrungen können von den 45 Hybridensorten für Böden, die einen so hohen Kalkgehalt und eine solche Beschaffenheit haben wie der Boden in Dvor, nur die unter Gruppe I angeführten Sorten wie 420 A, Aramon Ganzin, 41 B, 1 R und Riparia Rupestris in Betracht kommen. Die in der Gruppe II genannten Hybriden können für die erwähnten Verhältnisse schon weniger empfohlen werden, während von der Verwendung der in der Gruppe III genannten Hybriden entschieden abgeraten werden muß, da diese schon im unveredelten Zustande nicht die genügende Widerstandsfähigkeit gegen Chlorose sowohl wie auch gegen die Reblaus besitzen. Die Stammpflanzung der Teleki-

[1]) Ztschr. f. Weinbau u. Weinbehandlung 1914, 1, 209—218.

Hybriden in Dvor ist nicht sortenrein. Über die Brauchbarkeit dieser Sorten wird ein Urteil erst dann abgegeben werden können, sobald die in Dvor durch Selektion gewonnenen neuen Züchtungen dieser Hybriden erprobt sein werden.

Selbst- und Fremdbestäubungsversuche bei der Weinrebe. Von **M. Gard.**[1]) — Der Vf. unterscheidet 1. Bestäubung durch den Blütenstaub derselben Blüte; 2. Bestäubung durch den Blütenstaub anderer Blüten derselben Pflanze, meistens desselben Blütenstandes; 3. Bestäubung durch den von anderen Pflanzen herrührenden Blütenstaub. Er unterzieht sodann einige Eigentümlichkeiten der Blüten einer besonderen Betrachtung; es gibt Blüten, die sich überhaupt nicht öffnen; andere öffnen sich wie bei der Mehrzahl der Phanerogamen; bei einigen hebt sich die Kapuze vom Fruchtknoten ab, fällt aber nicht ab; andere Blüten endlich öffnen sich auf normale Weise. Der Vf. kommt dabei zu dem Schlusse, daß, während bei den Wildrebenarten die zahlreichen, stark blühenden männlichen Pflanzen die Befruchtung der Zwitterblüten mit kurzen zurückgebogenen Staubfäden sicherstellen, bei der zahmen europäischen Weinrebe sich eine ausgesprochene Tendenz zur Selbstbefruchtung feststellen läßt. Auch bei der angepflanzten Weinrebe findet man Blüten mit kurzen zurückgebogenen Staubfäden. Beim Blühen entfernen sich die Staubbeutel ziemlich rasch von der Narbe, und wenn die Befruchtung nicht eintritt, so rührt dies daher, daß die Pflanze selbststeril ist.

Der Wein der veredelten Reben in der Champagne. Von **E. Manceau.**[2]) — Um den Einfluß der amerikanischen Unterlagen auf die Qualität der Weine zu studieren, wird in der Champagne alljährlich eine Prüfung der verschiedensten Weine sowohl durch die chemische Analyse wie durch die Kostprobe vorgenommen. Die Untersuchungen ergaben, daß es nur wenige Unterlagen gibt, die die Qualität des Weines nachteilig beeinflussen. Die insbesondere mit Müllerrebe, blauem Burgunder (Pinot noir) und weißem Burgunder (Chardonnay blanc) veredelten Unterlagen, ergaben Weine, die den gewöhnlichen Weinen in der Qualität völlig gleichkommen. Allerdings kann die Qualität der Weine bei sonst gleichen Verhältnissen je nach der Unterlage wechseln. Nach dem Vf. sind unter den Unterlagen, die die besten Weine, ja manchmal selbst bessere als die der gleich alten unveredelten Vergleichsreben liefern, besonders folgende zu nennen: Chasselas $\times$ Berlandieri 41 B (für sehr kalkreiche Böden), Berlandieri $\times$ Riparia 420 A, 34 E. M und 157^{11}, Riparia $\times$ Rupestris 3309 und 101^{14}. — Auch auf die Reifezeit der Trauben wirken die Unterlagen ein: z. B. reift blauer Burgunder auf Riparia Gloire de Montpellier 8—10, auf Ch $\times$ B 41 B 5—6 Tage früher als die unveredelte Vergleichsrebe. Dagegen verzögert Mourvèdre $\times$ Rupestris 1202 die Reife um 8—10 Tage. Geringer ist der Unterschied bei Rip. $\times$ Rup. 3306 und 3309.

Flache Bearbeitung der Weinberge. Von **Couderc.**[3]) — Der Vf. suchte durch flache Bearbeitung von Weinbergen mit sehr flachgründigem Boden und kreidigem Untergrund die Chlorose zu bekämpfen. Um eine Vermischung des Kalks mit der Ackerkrume zu verhindern, wurde nur

---

[1]) Revue de Viticult. 21, 649—653; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 1133. — [2]) La vie agricole et rurale 3, 621—624; durch Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, 5, 977. — [3]) Compt. rend. d. l. Soc. des agriculteurs 1914, 525 u. 526.

ganz flach auf 2 cm tief bearbeitet. Der Erfolg zeigte sich bald in doppelter Hinsicht, indem die Reben weniger unter der Chlorose litten und auch besser der Trockenheit widerstanden. Zu dieser Arbeit wird eine kanadische Egge verwendet, die aber benutzt werden muß, ehe das Unkraut sich stärker entwickelt hat; ist der Weinberg schon ziemlich verunkrautet, so muß flach auf etwa 6—7 cm tief gepflügt werden. Diese flache Bearbeitung genügt aber auf die Dauer nicht, da die Reben nach einer Reihe von Jahren Zeichen von Schwäche zeigen. Der Vf. führt dies darauf zurück, daß in der festen, nicht gelockerten Erde die Wurzeln zu langsam wachsen und so von der Reblaus leichter zerstört werden können. In lockerem Boden dagegen wachsen sie so rasch, daß diese nicht viel schaden kann. Tritt eine solche Schwäche ein, so muß der Boden so tief wie möglich umgepflügt und kräftig gedüngt werden.

Literatur.

Dern, A.: Weinbau und Weinbehandlung. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914. Preis 2,50 M.

Muth, Fr.: Die Züchtung im Weinbau. — Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 1913, I. 347—393.

Viala, P., und Vermorel, V.: Ampelographie. Herausgegeben von der Station Viticole in Villefranche (Rhône). 7 Bände mit 3200 Druckseiten, zahlreichen Farbtafeln und Abbildungen. Preis 600 Fr.

---

2. Most und Wein.

Ergebnisse der amtlichen Weinstatistik, Berichtsjahr 1912/13. Teil I. Weinstatistische Untersuchungen. Von **A. Günther.**[1]) — Das Weinjahr 1913 hat dem deutschen Weinbau wiederum eine schwere Enttäuschung bereitet, indem ungünstige Witterung sowie die pflanzlichen und tierischen Schädlinge die Ernteergebnisse außerordentlich ungünstig beeinflußten. Was die Menge der Ernte betrifft, so betrug sie für das gesamte Reichsgebiet 1 004 947 hl Traubensaft. Über die Zusammensetzung des letzteren geben die auf S. 180—452 abgedruckten Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen in den einzelnen Weinbaugebieten ein anschauliches Bild. — Bei den Beratungen der Kommission für die amtliche Weinstatistik, wurden folgende Fragen erörtert. Fuhr berichtete zunächst über beachtenswerte Erfolge bei der Bekämpfung des Sauerwurms mit einer Brühe, die aus $^3/_4$ kg Cottonölseife und 1,5 kg 10procent. reinem Nikotin bestand. Auch die Bespritzungen der Trauben mit Kupferkalkbrühe in $^3/_4$ procent. Concentration unter Zugabe von 1,5 kg 10procent. Nikotin brachten gegen Wurm und Botrytis einen durchschlagenden Erfolg. Kulisch berichtete sodann über seine Erfahrungen bei der Verwertung der geringsten frostbeschädigten 1912er Weine durch Zuckerung im Rahmen des Weingesetzes. Die zu den Versuchen dienenden Traubensäfte zeigten kaum über 30° Öchsle bei Säuregehalten von erheblich über 20‰. Die

[1]) Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amte 1914, **49**, 1—467.

bei diesen Zuckerungsversuchen erzielten Erzeugnisse haben im allgemeinen eine überaus günstige Beurteilung erfahren. Die schon früher gemachte interessante Beobachtung, daß der Säureabbau sich in den gezuckerten Weinen vielfach frühzeitiger einzustellen pflegt als in den Naturweinen, wurde wiederum bestätigt. Dieses Verhalten der Weine dürfte einmal darauf zurückzuführen sein, daß die Hefe sich in den gezuckerten Weinen wesentlich länger schwebend erhält, daneben dürfte aber auch von Einfluß sein, daß der Säuregehalt bei der Zuckerung durch die Verdünnung herabgesetzt wird. Es scheint, daß die Weine mit mittelhohen Säuregehalten (14—16 ‰) den Säureabbau im allgemeinen rascher und vollkommener zeigen, als Weine mit ganz außergewöhnlich hohen Säuregehalten (18—22 ‰), und daß gerade bei letzteren der Säureabbau oft überhaupt ausbleibt. Im Anschluß hieran berichtete Wellenstein über Zuckerungs- und Entsäuerungsversuche an 1912er Gewächsen von der Mosel. Er ist auf Grund dieser Versuche zu folgendem Ergebnis gelangt: Durch geeignete Kellerbehandlung, warmes Lagern, Entsäuern, Umgären, insbesondere im Frühjahre des auf die Lese folgenden Jahres, Schönen mit Hausenblase und Gelatine, ist es gelungen, aus dem minderwertigsten, aus gänzlich erfrorenen Trauben gewonnenen Material ein reintöniges und für den Handel selbständig verwertbares Erzeugnis zu gewinnen, das keinen oder doch nur einen kaum wahrnehmbaren Frostgeschmack aufwies. Die vielfach verbreitete Ansicht, daß eine warme Lagerung die Entwicklung der Moselweine ungünstig beeinflusse, hat sich durch die Versuche nicht bestätigt. Auch bei den nicht übermäßig sauren Weinen hat ein biologischer Säureabbau nicht stattgefunden, doch hat eine Entsäuerung vor der Gärung bezw. Umgärung den natürlichen Säurerückgang günstig beeinflußt. Im Gegensatz zu dem günstigen Erfolg, den eine Entsäuerung des Jungweins hatte, zeigte die Mostentsäuerung ungünstige Erfolge. Da die Entsäuerung mit nachfolgender Verbesserung im Frühjahr des auf die Lese folgenden Jahres sich bei dem aus sehr geringem Material gewonnenen Wein außerordentlich bewährt hat, wird empfohlen, die zeitliche Begrenzung der Zuckerung entweder ganz fallen zu lassen oder wenigstens bis zum Frühjahr auszudehnen. Omeis machte Mitteilung über seine Versuche an zwei 1912er Frankenweinen der Gemarkung Erlabrunn und Randersacker. Beide Weine zeigten selbst nach einjähriger Lagerung keinen nennenswerten Säureabbau, was vielleicht auf eine Folgeerscheinung der starken Herbstfröste zurückzuführen ist. Schätzlein berichtete sodann über Versuche, die sauersten 1912er Gewächse der Pfalz durch Zuckerung handelsfähig zu machen und über den Einfluß verschiedener kellerwirtschaftlicher Maßnahmen auf den Säureabbau. Die Ergebnisse dieser Versuche werden wie folgt zusammengefaßt: Bei den Naturweinen konnte durch einen frühen Abstich selbst bei sehr sparsamer Verwendung von Schwefel der Säureabbau völlig verhindert werden. Dagegen haben die verschiedenen im Rahmen des Weingesetzes gezuckerten Weine alle einen sehr wesentlichen Säurezerfall erfahren und es ist daher bei Beachtung der verschiedenen kellerwirtschaftlichen Maßnahmen sehr wohl möglich, selbst die geringwertigsten Gewächse unter Innehaltung der gesetzlichen Vorschriften zu einer brauchbaren Handelsware auszubauen. Von der Heide führt über die Entsäuerung von Traubenmosten und Weinen mit $CaCO_3$

folgendes aus: Das Verfahren der Mostentsäuerung um 1, höchstens um 2 ‰ erscheint empfehlenswert, weil der Säuregrad ebenso sehr herabgesetzt wird wie bei der Weinentsäuerung und außerdem die Weine runder und voller werden als bei dieser. Auch für die Entwicklung der säureverzehrenden Bakterien bildet der entsäuerte Most einen günstigeren Nährboden als der nicht entsäuerte. Günther berichtete über die Beurteilung der Weine hinsichtlich ihres Gehaltes an flüchtiger Säure. Nach einer im Kaiserl. Ges.-Amt aufgestellten Statistik, die sich auf 509 Weißweine, 1893 Rotweine und 662 Süßweine erstreckte, wurden nachstehende Gehalte für flüchtige Säure festgestellt:

Weißwein:

362	Weine = 71 %	enthielt. bis 0,11 g flücht. Säuren	davon waren stichig oder zum Stiche neigend	0 Weine = 0 %
114	„ = 22 „	„ 0,12—0,16 „ „ „		8 „ = 7 „
33	„ = 6 „	„ 0,17 g u. darüb. „ „		17 „ = 52 „

Rotwein:

1762	Weine = 93 %	enthielt. bis 0,16 g flücht. Säuren	davon waren stichig oder zum Stiche neigend	3 Weine = 0 2 %
64	„ = 3 „	„ 0,17—0,20 „ „ „		12 „ = 20 „
67	„ = 4 „	„ 0,21 g u. darüb. „ „		34 „ = 50 „

Süßwein:

584	Weine = 88 %	enthielt. bis 0,19 g flücht. Säuren	davon waren stichig od. z. Stiche neig.	3 Weine = 0,5 %
77	„ = 12 „	„ 0,20 g u. darüb. „ „		22 „ = 29 „

Aus dieser Statistik, die der Ergänzung noch bedarf, zieht der Berichterstatter den Schluß, daß die Landshuter Beurteilungsnormen für den Gehalt der Weine an flüchtigen Säuren nicht ohne weiteres auf die Erzeugnisse des Auslands übertragen werden können. Es wird sodann noch ein Überblick über die im Auslande (Frankreich, Österreich, Portugal und der Schweiz) aufgestellten Beurteilungsgrundsätze für den Gehalt der Weine an flüchtigen Säuren gegeben.

Kulisch berichtet über die Herstellung und Beurteilung von Malzweinen.[1]) Schätzlein macht Mitteilungen über von ihm vorgenommene Schwefelungsversuche durch Einbrennen von Schwefel und mit wäßriger Lösung von SO_2. Nach dem Ausfall der Versuche sprechen verschiedene kellereitechnische Gründe sehr zugunsten der Verwendung der Lösung. Man besitzt in ihr zwar kein absolut zuverlässiges Mittel, um den tatsächlichen, durch Titration festzustellenden Gehalt des Weines an SO_2 genau zu begrenzen, doch läßt sich die Menge der zugefügten Säure genau bemessen. Ein weiterer Vorzug liegt in der größeren Reinheit der SO_2 und in dem Umstande, daß mancher Abstich der Weine umgangen werden kann.

Auch Kulisch und von der Heide berichten über ähnlich günstige Erfahrungen bei Verwendung der Lösungen von SO_2. Omeis teilt das Ergebnis seiner Versuche über die Aufnahme von SO_2 durch den Wein beim Einbrennen der Fässer mit. Er weist darauf hin, daß die Aufnahme von SO_2 von vielen Umständen abhängt, wie der Art des Umfüllens des Weins, der Art und Größe der Fässer, von dem Zeitraum zwischen dem Einbrennen der Fässer und dem Einfüllen des Weines, von der Art des Weines und der chem. Zusammensetzung und anderen Momenten mehr. Im Anschluß hieran berichtet Kroemer über die Einwirkung von SO_2

[1]) Siehe dies. Jahresber. 1913, 491.

auf die Zusammensetzung der Mostflora und kommt zu dem Ergebnis, daß SO_2 in gärenden Mosten das Aufkommen von Bakterien in einem für technische Zwecke ausreichenden Maße verhindert, und auch die Vermehrung der Schimmelpilze und gewisser Apiculatushefen erschwert. Allein ist sie jedoch nicht imstande, die Weinhefen vor dem Wettbewerb anderer Gärungserreger zu bewahren, sondern kann bei unrichtiger Anwendung sogar bewirken, daß die Hefen unterdrückt werden, dafür aber Rassen der Gattung Saccharomycodes und vielleicht auch der Gattung Torula zur Entwicklung gelangen. In schwach eingeschwefelten Mosten besteht diese Gefahr nicht, doch empfiehlt es sich auch hier, die Wirkung der SO_2 durch einen Zusatz von reingezüchteten, an SO_2 akklimatisierten Hefen zu unterstützen.

Über die Beurteilung der Schwefelsäure in inländischen und ausländischen Weinen führte Neufeld folgendes aus: In den letzten Jahren wurde in Würzburg eine große Anzahl inländischer Rot- und Weißweine untersucht, die auf Grund der Untersuchungsbefunde als übermäßig geschwefelt zu bezeichnen sind, indem sich die der vorhandenen H_2SO_4 entsprechende Menge K_2SO_4 bei den Weißweinen zwischen 0,201 und 0,454 g, bei den Rotweinen zwischen 0,212 und 0,398 g in 100 ccm bewegte. Alle Weine zeigen eine ungemein niedrige Aschenalkalität (unter 0,65) bei meist ungewöhnlich hohem Aschengehalt. Der Gehalt der Asche an SO_3 beträgt in allen Fällen weit mehr als 20 % der Asche. Außerdem zeigten alle diese Weine einen hohen Gehalt an freien und nicht flüchtigen Säuren, ferner enthielten sie fast alle freie Weinsäure in verhältnismäßig großer Menge. Alle Weine besaßen einen sehr harten, sauren Geschmack (sog. Schwefelsäurefirne) und machten die Zähne stumpf. Der H_2SO_4-Gehalt einheimischer Weine kann durch zu häufiges oder zu starkes Einschwefeln wie auch durch nicht genügende Wässerung der öfter eingebrannten und längere Zeit leer gestandenen Fässer vor der Füllung bedeutend erhöht werden. Über die Form, in der die H_2SO_4 im Wein vorhanden ist, gehen die Ansichten auseinander. Nach neueren Anschauungen liegt sie ausschließlich in Form secundärer Sulfate vor. Schon sehr geringe Mengen von H_2SO_4 vermögen den Charakter eines Weines unter Umständen vollständig zu verändern und auch in gesundheitlicher Hinsicht ist der Gehalt an H_2SO_4 nicht belanglos. Weiterhin werden die gesetzlichen Bestimmungen des In- und Auslandes über die zulässige Grenze des H_2SO_4-Gehaltes von Rot- und Weißweinen behandelt. Den in den Ausführungsbestimmungen des deutschen Weingesetzes gemachten Unterschied in der Festsetzung eines bestimmten H_2SO_4-Gehaltes für Rot- und Weißweine hält Grünhut nicht für berechtigt. Es ist, nachdem eine regelmäßig starke Überschwefelung von Weißweinen in verschiedenen Gegenden Deutschlands festgestellt worden ist, vielmehr zu verlangen, daß einheimische Weißweine ebenfalls zu beanstanden sind, wenn ihr H_2SO_4-Gehalt mehr als 0,2 g K_2SO_4 in 100 ccm entspricht. Mayrhofer berichtete sodann über den Nachweis der Citronensäure und den scheinbaren Citronensäuregehalt der 1912er Weine. Da der Reaktion von Denigès nur der Wert einer Vorprüfung zuzuerkennen, ihr Eintreten daher nicht als sicherer Beweis für die Gegenwart von Citronensäure, wohl aber ihr Nichteintreten für die Abwesenheit dieser Säure anzusehen ist, so wurden

die Weine noch nach dem Verfahren von Schindler[1]) bis zur Entstehung der charakteristischen Kristalle des Calciumcitrats geprüft. Das Verfahren ist zwar etwas umständlich, es hat aber den Vorzug, daß bei ihm der störende Einfluß der Äpfelsäure ausgeschaltet wird. Es erschien zweckmäßig, vor der Barytfällung durch Zusatz von Kalkmilch bis zur schwach alkalischen Reaktion den größten Teil der Weinsäure und die Phosphorsäure, sowie gleichzeitig damit auch färbende Stoffe abzuscheiden. Das Verfahren wird nun ausführlich beschrieben und darauf hingewiesen, daß sich etwa 8 mg Citronensäure hierbei dem Nachweis entziehen. Der Berichterstatter konnte nach diesem Verfahren in zahlreichen 1912er Weinen Citronensäure nachweisen. Im Anschluß hieran empfiehlt Krug zum Nachweis von künstlich dem Wein zugesetzter Citronensäure die von Stahre[2]) angegebene Reaktion und beschreibt die genaue Ausführung dieser Methode.

Es folgen nun die Berichte der Untersuchungsanstalten, welche mit der Ausführung der weinstatistischen Untersuchungen betraut sind und zwar sind zunächst auf S. 30—173 die Ergebnisse der Untersuchungen von 1912er Weinen aus den verschiedenen deutschen Weinbaugebieten zusammengestellt. Im Anschluß hieran folgt eine berichtigte Nachweisung über den Umfang des Weinverschnittgeschäftes im deutschen Zollgebiet für 1911 und Mitteilungen über den gleichen Gegenstand für 1913 (S. 174 bis 179). Im Anhang zu den moststatistischen Untersuchungen im Teil II wird über die Weinmosternte von 1913 berichtet. Es folgt dann auf S. 468—487 eine Abhandlung von P. Förster über die Haltbarkeit von wäßrigen Lösungen der schwefligen Säure. Anlaß zu dieser Arbeit gab der Umstand, daß es in der Kellerwirtschaft des Weines nicht möglich ist, dem Weine beim Einschwefeln der Fässer durch Verbrennen von Schwefel bezw. Schwefelschnitten ganz bestimmte Mengen von SO_2 zuzuführen. Es lag daher nahe, diesem Übelstand durch Verwendung von wäßrigen Lösungen der SO_2, deren Gehalt bekannt ist, abzuhelfen. Zuvor mußte aber geprüft werden, ob die in Betracht kommenden wäßrigen Lösungen eine für den praktischen Verwendungszweck hinreichende Haltbarkeit besitzen und auf diese Weise eine genaue Bemessung der einem Weine zuzuführenden Menge SO_2 ermöglichen. Die Versuche führten zu dem Ergebnis, daß die Haltbarkeit von wäßrigen Lösungen der SO_2 von nicht zu geringer Concentration im allgemeinen größer ist, als man bisher vielfach angenommen hatte und daß die beim Aufbewahren der Lösungen entstehenden Verluste fast ausschließlich auf ein Verdunsten der Säure zurückzuführen sind. Die in ganz angefüllten Flaschen aufbewahrten Lösungen haben sich in den Fällen, in denen durch geeignete Aufbewahrung — im Eisschrank oder Keller — und durch guten Verschluß der zur Aufbewahrung dienenden Glasflaschen das Verdunsten auf ein geringes Maß beschränkt werden konnte, für die Praxis als genügend haltbar erwiesen. Für die Verwendung in der Kellerwirtschaft können nur concentrierte — etwa 6—8 procent. — Lösungen in Betracht kommen. Um einer Flüssigkeit 100 mg SO_2 auf 1 l zuzuführen, wären auf 1 Fuderfaß von der 6 procent. Lösung 1,67 l und von der 8 procent. 1,25 l zuzusetzen.

[1]) Ztschr. f. ldwsch. Versuchsw. Österr. 5, 1053. — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 36, 195.

Die schweizerische Weinstatistik. XIV. Jahrgang. Die Weine des Jahres 1913. Bearbeitet vom schweizerischen Verein analytischer Chemiker.[1]) — Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Moste und Weine der verschiedenen Kantone und Bezirke sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

a) Mostuntersuchungen.

Kanton bezw. Bezirk	Grade Öchsle (Mostwage)		Gesamtsäure g im l (‰)	
	weiß	rot	weiß	rot
Genf	62—81,5	—	10,0—13,4	—
Schaffhausen	47,0—64,0	60,5—75,5	15,6—19,1	14,1—19,4
Thurgau	51,0—69,0	57,0—77	16,1—21,8	16,5—18,8
Valais	80,6—96	108,5	5,3—9,4	8,0
Zürich	52,0—70,0	63,0—70,0	15,2—19,2	15,0—17,2

b) Weinuntersuchungen.

Kanton bezw. Bezirk		Zahl der unters. Proben	Specifisches Gewicht	Alkohol Vol.-%	Extrakt g im l	Gesamtsäure g im l	Asche g im l
Bern	weiß	21	0,9966—1,0005	7,3— 9,5	18,0—27,5	6,8—12,5	1,68—2,42
	rot	3	0,9996—1,0017	8,8—10,4	32,4—33,8	7,6—10,7	3,02—3,37
Freiburg	weiß	6	0,9959—0.9987	7,8— 9,3	19,2—24,9	8,7—12,4	1,60—2,32
Genf	weiß	110	0,9923—0,9984	7,6—10,8	13,8—22,9	4,7—11,1	1,30—2,15
	rot	5	0,9943—0,9997	6,7—11,8	18,5—29,8	5,9— 9,7	1,80—2,30
Neuchâtel	weiß	7	0.9951—1,0020	6,6— 9.3	18,4—27,0	6,2—13,2	1,65—2,50
	rot	3	1,0001—1,0011	8,1— 9,3	27,5—32,8	8,0— 9,1	2,60—2,75
Schaffhausen	weiß	4	1,0006—1,0031	4,9— 5,8	21,1—24,3	9,2—14,1	1,78—1,98
	rot	8	0,9966—1,0027	7,0— 9,4	21,1—29,3	4,6—13,1	2,00—2,40
Ticino	weiß	4	0,9919—0,9968	8,6—10,8	14,2—25,4	5,9— 8,6	1,48—3,12
	rot	118	0,9951—1,0039	4,6—10,7	18,2—36,7	5,3—14,2	1,61—2,96
Valais	weiß	56	0,9901—0,9988	8,3—14,5	16,3—26,6	4,4—11,2	1,36—2,80
	rot	6	0,9941—0,9967	9,2—13,7	20,4—31,0	4.6— 6,4	2,74—3,50
Vaud Aigle-Yvorne		12	0,9933—0,9962	9,7—11,6	17,9—22,6	5,8— 7,1	2.8 —4,5
„ de la Côte		14	0,9947—0,9979	7,5—10,0	16,8—21.9	6,5— 8,9	3,1 —4,7
„ de Lavaux		11	0,9920—0,9970	9,2—12,3	18,3—22,7	4,8—10,1	1,4 —3,7
„ de Morges		3	0,9957—0,9963	8,6— 9,1	18,0—19,0	6,5— 7,8	1,6 —4,1
„ de Pully Lausanne		3	0,9954—0,9987	7,5— 8,9	17,7—21,0	6,9— 8,4	3,3 —4,5
„ de Vevey-Montreux		13	0,9934—0,9981	8,0—10,8	17,3—25,2	5,7— 8,4	1,52—2,68
„ d'Yverdon-Champvent		3	0,9957—0,9997	8,3— 9,9	18,8—26,8	7,5— 7,9	3,6 —4,9
Zürich	weiß	2	0,9996—0,9980	8,3— 8,8	23,8—26,1	8,6—12,0	2,13—2,40

Chemisch-analytische Untersuchungen über das Reifen von Trauben und über die Entwicklung des daraus gewonnenen Weines. Von **W. J. Baragiola** und **Ch. Godet**.[2]) — In der vorliegenden Arbeit haben die Vff. versucht, ein möglichst genaues Bild von den chemischen Veränderungen zu geben, die beim Reifen der Trauben und bei der Entwicklung des daraus gewonnenen Weines vor sich gehen. Es wurden dazu 31 verschiedene direkte quantitative Bestimmungsarten etwa 500 mal ausgeführt. Auf diese Weise ist ein weitgehender Einblick in die Reifevorgänge von Trauben und in den Werdegang des daraus erzielten Weines gewonnen worden. Vor allem wurde zum erstenmal ein Bild von der Veränderung der Bindungszustände von Säuren und Basen des Traubensaftes beim Reifen gegeben, worüber bisher nur Mutmaßungen geäußert worden waren. Zu diesem Versuche diente ein Räuschling, eine Traubensorte, die nicht die gleiche allgemein wichtige Rolle, wie etwa der Fen-

[1]) Mitt. a. d. Gebiet d. Lebensmittelunters. u. Hygiene 1914, 5, 337—358. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1914, 47, 249—302.

dant der Westschweiz oder der Riesling Deutschlands spielt und die besonders in einem geringen Jahrgange, wie das Versuchsjahr ihn darstellte, sich nicht gut zu entwickeln vermag. Aus diesem Grunde dürfen die an einem einzelnen Falle festgestellten Regelmäßigkeiten nicht etwa ohne weiteres verallgemeinert werden.

Beitrag zur Kenntnis schweizerischer Weine. Von **W. J. Baragiola** und **Ch. Godet.**[1]) — Die Vff. haben 11 Analysen von Schweizerweinen ausgeführt, die nach verschiedenen Richtungen von Interesse sind. Der Gehalt an N in seinen wichtigsten Bindungsformen schwankt bei diesen Weinen innerhalb folgender Grenzen: Gesamt-N von 0,25 bis 0,83 g im Liter, Ammonium-N von 0,010 bis 0,18 g im Liter, Eiweiß-N von 0,24 bis 0,65 g im Liter, Eiweiß von 1,5 bis 4,1 g im Liter. Auffallend ist der durchwegs sehr hohe Gehalt an Phosphorsäure, der von 0,23 bis 0,74 g PO_4 im Liter schwankt. Mit diesem hohen Gehalt der Zürichseeweine hängen die niedrigen Aschenalkalitätszahlen von nur 4,5 bis 7,2 dieser Weine zusammen. Außer durch den Gehalt an PO_4 wird die Aschenalkalitätszahl bekanntlich noch durch einen hohen Gehalt an Sulfaten und Chloriden herabgesetzt. Der Sulfatgehalt dieser Weine schwankt innerhalb folgender Grenzen: SO_4 von 0,18 bis 0,66 g im Liter oder als K_2SO_4 berechnet: von 0,33 bis 1,2 g im Liter. Auch dies sind durchweg sehr hohe Werte, die den Verdacht auf Zusatz von gegypstem Fremdwein erwecken könnten, wenn die Herkunft nicht einwandfrei feststehen würde. Der Gehalt an Chloriden war durchweg gering. Mit Ausnahme eines 1911er Veltliner, der den biologischen Säureabbau nahezu völlig erlitten hat, sind alle diese Weine verhältnismäßig noch reich an Äpfelsäure, dagegen arm an Milchsäure; ein Befund, der durch die niederen Lagertemperaturen und durch reichliches Einbrennen seine Erklärung findet.

Der Unterschied zwischen Säuregehalt und Säuregrad des Weines, dargelegt an zwei praktischen Beispielen. Von **C. von der Heide** und **W. J. Baragiola.**[2]) — Ein Rheinwein (Geisenheimer Fuchsberg) des Jahrgangs 1909 war geschmacklich bedeutend saurer als der 1910er der gleichen Lage. Umgekehrt ergab die chemische Untersuchung, daß der 1909er weniger titrierbare Säure enthielt als der 1910er (7,65 ‰ gegen 9,5 ‰). Es lag also ein charakteristisches Beispiel dafür vor, daß der Säuregrad, d. h. die H-Ionenconcentration der Weine nicht ihrem Säuregehalt proportional zu sein braucht. Auf Grund einer eingehenden physikalisch-chemischen Untersuchung wird gezeigt, wie der Widerspruch zwischen chemischem Befund und Kostprobe zu erklären ist.

Darstellung der Ergebnisse einer Weinuntersuchung im Sinne der neueren chemisch-physikalischen Lehren. Von **W. J. Baragiola** und **Ch. Godet.**[3]) — Die Vff. teilen die Ergebnisse ihrer Untersuchung eines Tiroler Rotweins des Jahrgangs 1911 als Beispiel einer vollständigen Weinanalyse mit. Die Untersuchung umfaßt: A. Physikalische Bestimmungen. 1. Spec. Gewicht, Alkohol und Extrakt; 2. Diazoessigesterkatalyse und H-Ionenconcentration; 3. Leitfähigkeitstitration; 4. Polarisation und Refraktion des Weines, innere Reibung, Farbentiefe und Trübungsgrad des Weines. B. Chemisch-analytische Bilanzen. 1. Bilanz des Extraktes;

[1]) Schweiz. Weinzeit. 1914, Nr. 7. — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 53, 249—260. — [3]) Ebend. 100—114.

2. Bilanz der Säuren; 3. Bilanz der Asche. C. Chemisch-physikalische Bilanzen. 1. Nach A. Quartaroli bezw. C. von der Heide und W. J. Baragiola[1]); 2. nach P. Dutoit und M. Duboux[2]).

Die Ersatzweine des echten Portweins. Sog. spanischer Portwein (Tarragona), griechischer, kalifornischer, Kap-Portwein. Von **A. Kickton** und **R. Murdfield.**[3]) — Auf Grund der bei der gesetzlichen Kontrolle der Auslandsweine ausgeführten Untersuchungen und gesammelten Erfahrungen gelangen die Vff. zu folgenden Ergebnissen: 1. Herstellung. Portweinähnliche Dessertweine werden vornehmlich in Spanien (Tarragona) und Griechenland, sowie in Kalifornien, der Kap-Kolonie und in Palästina hergestellt. Zu ihrer Bereitung dienen teils natursüße, nach Verlauf der stürmischen Gärung durch Alkoholzusatz stummgemachte, meist aber völlig oder fast völlig ausgegorene herbe Rot- und Weißweine, die durch Zusatz von eingekochtem oder auch gespritetem Most nachträglich aufgesüßt und durch Spritzusatz haltbar gemacht werden. Vereinzelt finden auch concentrierte Gärungssüßweine Verwendung. — 2. Zusammensetzung. Entsprechend der verschiedenen Herstellungsweise ist auch die chemische Zusammensetzung der portweinähnlichen Dessertweine nicht gleichmäßig, sie weicht jedoch meist so sehr von der normalen Beschaffenheit der echten Portweine ab und zwar meist in bezug auf den Gehalt an Alkohol, an Säure, an Gesamtextrakt und an zuckerfreiem Extrakt, daß in vielen Fällen entschieden werden kann, ob ein echter Portwein vorliegt oder nicht. — 3. Beurteilung. Die normale Herstellungsweise der portweinähnlichen Dessertweine steht in ihren wesentlichen Punkten nicht mit den Bestimmungen des deutschen Weingesetzes vom 9. April 1909 im Widerspruch. Unter Zuckerzusatz bereitete Erzeugnisse sind unzulässig. Für die Bezeichnung der Ersatzweine des echten Portweines sind außer den allgemeinen Vorschriften des Weingesetzes insbesondere die Bestimmungen des Handels- und Schiffahrtsvertrages zwischen Deutschland und Portugal zu berücksichtigen.

Alter Sherry. Von **Kapeller** und **Gottfried.**[4]) — Die Vff. führen als Beitrag zur Statistik über die Zusammensetzung der Auslandsweine das Untersuchungsergebnis von 6 älteren Sherrys, die in Flaschenfüllung eingingen, an.

Bezeichnung	Amontillado Seco	Solera	Olorosa	Amontillado Selecto	West India Very old	Crown
Jahrgang	1870	1875	1863	1862	—	1851
Annähernder Einkaufspreis pro l	2,75 M	2,60 M	3,15 M	3,40 M	3,70 M	4,20 M
Spec. Gewicht	0,9861	0.9914	0,9921	0,9873	0,9942	0,9932
Alkohol, Gew.-%	16,87	15,59	15,99	16,71	18.68	18,84
Extrakt %	2,89	4,11	4,16	2,71	5,58	5,38
Mineralstoffe	0,47	—	0,46	0,49	—	—
Ges.-Säure	0,51	0.472	0,540	0,487	0,66	0,682
Fl. Säure	0,110	0,13	0,122	0,098	—	0,134
Ges.-Zucker	0,40	1,68	1,67	0.75	1,86	1,90
Glycerin	0,75	0,49	0,43	0,80	1,12	1,03
Kaliumsulfat	$<0,4$	$<0,4$	$<0,4$	0,47	0,65	$<0,4$

[1]) Ztschr. f. analyt. Chem. **53**, 60. — [2]) Ebend. 69. — [3]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 617—676. — [4]) Ber. d. Nahr.-Untersuchungsamtes Magdeburg 1913, 18.

Über ein Verfahren zur künstlichen Alterung von Wein. Von **R. Murdfield.**[1]) — Nach Angaben einer Gesellschaft soll es mit Hilfe eines für das Deutsche Reich geschützten Apparates (D. R. P. Nr. 203281) möglich sein, Sauerstoff in feinster Verteilung in die zu behandelnde Flüssigkeit einzuleiten und durch dunkle elektrische Entladung hochgespannter und hochfrequenter Wechselströme in Ozon überzuführen. Diese Ozonisierung soll junge oder frisch verschnittene Weine in möglichst kurzer Zeit reif und verbrauchsfähig machen. Gegenüber diesen Angaben erhebt der Vf. Bedenken, die schon bei rein theoretischer Betrachtung wachgerufen werden, zumal das Reifen und Altern des Weines nicht nur durch Oxydationsvorgänge sondern auch durch Wirkungen bakteriellen und enzymatischen Ursprungs bedingt wird. Durch die Einwirkung von Ozon, dem eine gewisse sterilisierende Wirkung zukommt, kann daher die Entwicklung eines Weines unter Umständen eher benachteiligt als gefördert werden (Säureabbau!). In der Tat haben die vom Vf. angestellten Versuche dargetan, daß das beschriebene Verfahren die natürliche Reifung von Wein in wissenschaftlich und technisch einwandfreier Weise nicht ersetzen oder beschleunigen kann. Insbesondere zeigte sich bei sämtlichen behandelten Proben eine erhebliche Vermehrung der flüchtigen Säuren und der flüchtigen Ester, so daß die Weine auch geschmacklich sehr ungünstig beeinflußt waren. Es steht die Anwendung dieses Verfahrens auch nicht mit den Bestimmungen des Weingesetzes im Einklang und verstößt vielmehr gegen § 4 dieses Gesetzes. Dagegen ist es für die Veredlung und Alterung von Spirituosen nicht verboten, und es ist nicht ausgeschlossen, daß es hier zu praktisch brauchbaren Ergebnissen führt.

---

3. Obstwein.

Über die Zusammensetzung von 1910er Obstweinen aus der Trierer Gegend. Von **F. Seiler.**[2]) — Der Vf. weist darauf hin, daß an der Mosel zur Herstellung von Obstweinen sog. Viez hauptsächlich der Trierer Weinapfel (auch Holzapfel genannt) dient, der als weißer und roter Weinapfel vorkommt. Der rote Weinapfel wird deshalb in größerem Umfange angebaut und bevorzugt, weil er in der Regel mehr Zuckergehalt aufweist und regelmäßiger trägt als der weiße Weinapfel. Daneben wird gewohnheitsmäßig auch noch eine Anzahl Birnensorten zu Obstwein verarbeitet, von denen namentlich die „Sievenicher Mostbirne“ zu erwähnen ist. Der Birnenwein wird meistens mit dem Apfelwein verschnitten, da letztere im naturreinen Zustande oft eine herbe Art zeigen, während die aus Birnen gewonnenen Weine sich meist durch einen milderen Geschmack auszeichnen. Die Obstweine werden in der Trierer Gegend durchweg naturrein getrunken und die ganze Kellerbehandluug besteht darin, daß nach dem Keltern der Most in Fässer gelegt und vergoren wird; ein Abstechen von der Hefe findet gewöhnlich nicht statt, außer bei einigen größeren Firmen, die Obstwein zur Flaschenreife erziehen wollen. Die Untersuchungen wurden an 4 Fudern naturreiner 1910er Obstweine vor-

[1]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 236—243. — [2]) Ebend. 243—246.

genommen, und da die Veränderungen in dem Säuregehalt der Moste und Jungweine ein besonderes Interesse boten, wurde nach Ablauf einer bestimmten Zeit jedesmal eine Kontrolle der Säureverhältnisse durchgeführt. Die Zusammensetzung bei Beginn der Versuche (vor der Gärung, Untersuchung Ende October 1910) war die folgende:

Bestandteile (g in 100 ccm)	Nr. 1 Weiße und rote Weinäpfel	Nr. 2 Weiße und rote Weinäpfel	Nr. 3 Rote Weinäpfel	Nr. 4 Weiße Weinäpfel
Spec. Gewicht . . .	1,0468	1,0477	1,0479	1,0453
Zucker	6,84	7,33	7,83	6,60
Gesamt-Säure (ber. als Äpfelsäure)	1,45	1,41	1,42	1,33

Der Säurerückgang trat bei den Fudern Nr. 1 und 2 schon nach sehr kurzer Zeit ein; diese beiden Fuder waren auch bald verhältnismäßig klar und zeigten den typischen säuerlichen Geschmack der naturreinen Apfelweine. Die Fuder 3 und 4 hingegen waren noch längere Zeit etwas trüb und zeigten keine nennenswerte Bildung von Milchsäure. Mitte Februar sowie im August 1911, beim Abschluß der Versuche, war der Säuregehalt der einzelnen Fuder folgender:

		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Säuregehalt in 100 ccm	im Februar . . .	0,64	0,66	1,06	1,30
	„ August . . .	0,63	0,64	0,77	0,97

Der Gesamtsäureabbau, von der Kelterung bis zum Herbst des folgenden Jahres, betrug demnach bei Nr 1: 0,82 g in 100, ccm entsprechend 57 % der Gesamtmenge, Nr. 2: 0,77 g in 100 ccm, entsprechend 55 % der Gesamtmenge, Nr. 3: 0,65 g in 100 ccm, entsprechend 46 % der Gesamtmenge, Nr. 4: 0,36 g in 100 ccm, entsprechend 27 % der Gesamtmenge. — In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der eingehenden Untersuchung (August 1911) zusammengestellt; die Nr. 5—7 stellen Birnenweine und Gemische von Äpfel- und Birnenweinen dar, denen ein milderer Ton eigen ist als den reinen Äpfelweinen.

(Siehe Tab. S. 490.)

Wie hieraus hervorgeht, treten als wesentliche Kennzeichen dieser Obstweine die relativ hohen Aschen- und Alkalitätszahlen sowie Extraktgehalte in die Erscheinung und nach beendeter Entwicklung die fast völlige Umwandlung der ursprünglich vorhandenen Äpfelsäure in Milchsäure, außerdem das gänzliche Fehlen der Weinsäure.

Untersuchungen über den Säurerückgang in Äpfelwein des Jahrgangs 1912. Von **H. Becker.**[1]) — Im Anschluß an frühere Untersuchungen[2]) wurden von dem Vf. an 8 Proben Äpfelmost bezw. Äpfelwein des Jahrgangs 1912 Untersuchungen durchgeführt, die in erster Linie den Verlauf des Säureabbaus verfolgen sollten. Die Versuche führten zu nachstehendem Ergebnis: 1. Bei Abschluß der Versuche betrug die Säureabnahme unter Zugrundelegung der titrierten Gesamtsäure des Mostes, abzüglich der freien Säure des Weines 0,094 bis 0,248 g für 100 ccm.

[1]) Ztschr. f. öffentl. Chem. 20, 141—149. — [2]) Dies. Jahresber. 1912, 474.

Bestandteile (g in 100 ccm)	Nr. 1 Weiße und rote Trierer Weinäpfel	Nr. 2	Nr. 3 Rote Trierer Weinäpfel	Nr. 4 Weiße Trierer Weinäpfel	Nr. 5 Gemischter Obstwein, Äpfel und Birnen	Nr. 6 Birnenwein	Nr. 7 Gemischter Birnenwein
Spec. Gewicht . . .	1,0027	1,0026	1,0031	1,0026	1,0143	1,0076	1,0139
Alkohol	2,99	3,99	4,05	4,29	3,87	4,53	4,11
Gesamt-Extrakt . . .	2,73	2.69	2,75	2,60	5,51	3,98	5,53
Unvergorener Zucker .	0,11	0,14	0,08	0,20	2,09	0,13	1,84
Zuckerfreier Extrakt .	2,72	2,65	2,75	2,50	3,52	3,95	3,79
Ges.-Säure (Äpfelsäure)	0,63	0,64	0,77	0,97	0,52	1,07	0,76
Weinsäure	0	0	0	0	0	0	0
Milchsäure	0,96	0,96	0.90	0,56	0,39	0,09	0,25
Extraktrest I	2.17	2,09	2,06	1,60	3,04	2,98	3,09
„ II	2,09	2,01	1,98	1,53	3,00	2,88	3,03
Glycerin	0,41	0,39	0,40	0,37	0,26	0,34	0,29
Alkohol-Glycerin Verhältnis = 100 :	10,3	9,8	9,9	8,6	6,7	7,5	7,0
Mineralstoffe	0,310	0,302	0,324	0,259	0,327	0,351	0,375
Ges.-Alkalität = ccm N.-Lauge	4,3	4,2	3,6	2,8	4,0	3,8	4,5
Wasserlösl. Alkalität = ccm N.-Lauge .	3,4	2,4	3,1	2,3	2,5	2,1	3,2

2. Wo Säurerückgang festgestellt wurde, hat auch eine Abnahme des Äpfelsäuregehaltes stattgefunden. 3. In 4 Proben fand bis zum 10. Monat, in 3 Proben bis zum 8. Monat nach der Einkellerung eine Vermehrung der Säure statt unter gleichzeitiger Bildung von Milchsäure während der Hauptgärung. Diese Milchsäure ist wahrscheinlich aus Zucker entstanden. 4. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die entstandene Milchsäure durch besondere Spaltungsvorgänge wieder abgebaut wird. 5. Der eigentliche Säurerückgang war bei den Weinen sehr schleppend. Erst 9 Monate nach der Einkellerung zwischen Frühjahr und Sommer begann nach und nach der Säurezerfall, der sich auch noch nach erfolgtem Abstich fortsetzte.

---

4. Hefe und Gärung.

Die Wirkung der Hefen bei der Bildung des Buketts der Weine. Von **Ph. Malvezin.**[1]) — Gegenüber Dejeanne[2]), der die Auffassung vertritt, daß die Bukettstoffe flüchtig seien, betont der Vf., daß diese Stoffe nur zum Teil flüchtig sind, ein Teil ist nicht flüchtig und verbleibt beim Abdestillieren von Wein im Destillationsrückstande. Auch die Meinung Dejeannes über die Bildung der Bukettstoffe mittels der Einwirkung eines in der Hefe enthaltenen Stoffes — Autophor — auf einen im Rebensafte enthaltenen Stoff — Anthogen — kann der Vf. nicht teilen; nach ihm entstehen die Bukettstoffe auf rein chemischem Wege durch die Tätigkeit von Mikroben.

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. **31**, 586—588; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1600 (Rühle). — [2]) Ann. d. sciences agronom. 1913.

Unterkühlung und Lüftung von Jungweinen zur Beschleunigung ihrer Reife. Von **Kloß** und **Schneider.**[1]) — Die Vff. führten mit jungen Weiß- und Rotweinen mehrere Versuche aus, um die Wirkung einer Unterkühlung mit darauffolgender intensiver Lüftung auf den Reifeproceß von Jungweinen zu studieren. Die Weine wurden sowohl in Flaschen als auch in Fässern 24—48 Std. lang auf —2 bis —3° C. gehalten (wobei sie aber nicht gefroren) und dann nach starker Lüftung 14 Tage kühl gelagert, darauf filtriert und untersucht. Die Kontrollweine wurden nicht unterkühlt, aber sonst ganz gleich behandelt. — Das Ergebnis war folgendes: Bei Rotwein konnte keine Wirkung durch Unterkühlung festgestellt werden. Dagegen besaßen die behandelten Weißweine im Vergleich zu den Kontrollweinen zunächst eine dunklere Farbe und hatten in Geruch und Geschmack entschieden mehr den Charakter älterer und fertiger Weine. Durch die chemische Analyse war eine erheblichere Verminderung der N-haltigen Substanzen festzustellen, was sonst nur durch längere Lagerung und wiederholte Abstiche erreicht wird. Offenbar gehen die Oxydationsvorgänge, die das Unlöslichwerden und damit die Ausscheidung verschiedener Weinbestandteile namentlich N-haltiger Körper zur Folge haben, in unterkühlten Weinen viel rascher vor sich. Der vorteilhafte Einfluß des Unterkühlens machte sich ferner auch dadurch bemerkbar, daß die behandelten Weine nach der Filtration völlig klar blieben, während sich die Vergleichsweine bald trübten.

Weinbereitung mit Hilfe anderer Gärstoffe als die Weinhefen. Von **Martinand.**[2]) — Der Vf. hat bei einem feinen Wein alle Zellorganismen, die auf den reifen Trauben vorkommen, festgestellt und hierbei Mikroorganismen gefunden, die keine Hefen sind, d. h. die wenig Alkohol liefern, aber dem Wein einen höchst angenehmen Fruchtgeschmack verleihen, der bei den nur mit elliptischer Hefe vergorenen Weinen gänzlich fehlt. Bei der Untersuchung von Burgunder Reben fand er unter 60 Weinbeeren nur eine, die elliptische Hefe enthielt. Er erhielt 4 zugespitzte Hefen (Saccharomyces apiculatus), 2 Torula-, 1 Kahmhefe (d. h. die zugleich die Merkmale eines Mycoderma vini und einer Hefe hat), 6 den Most trübende, aber Gelatine verflüssigende Gärstoffe; alle übrigen Mikroorganismen waren Schimmelpilze, unter denen Botrytis cinerea und Penicillium glaucum vorherrschten. Der Vf. ist der Ansicht, daß man diese Gärstoffe durch Züchtung von Kulturen bei der Weinbereitung verwenden kann, indem diese den Winzern gleichzeitig mit den Kulturen alkoholischer Hefen geliefert werden.

Die Vergärung des Traubenmostes unter Paraffinöl. Von **W. J. Baragiola** und **Ch. Godet.**[3]) — Die Vff. stellten Versuche darüber an, ob ein Unterschied zu bemerken sei, je nachdem man einen frischen Traubenmost mit oder ohne Paraffinöldecke vergären läßt. Als Ausgangsmaterial diente ein frisch von der Kelter fließender Traubensaft, der rasch filtriert und auf zwei Gärflaschen verteilt wurde. Nach Zusatz von wenig Reinhefe wurde der Most in der einen Gärflasche mit Paraffinöl überschichtet und beide Flaschen noch mit Gärverschluß versehen. Nach dem Vergären blieb der Wein auf dem Trub liegen und erst nach dem völligen

[1]) Allg. Weinzeit. **31**, Nr. 28; Vers.- u. Hefenreinzucht.-Labor. d. Wein- u. Obstbausch. Klosterneuburg. — [2]) Revue de Viticult. **42**, 29—34. — [3]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1914, **4**, 81—89.

Klären, nach 1 bis 2 Jahren, wurde der Wein untersucht. In analytischer Hinsicht finden sich keinerlei Unterschiede, die der verschiedenartigen Behandlung zugeschrieben werden könnten. Die Kostprobe ergab bei den Weinen ohne Paraffindecke einen ausgesprochenen Geruch und Geschmack nach Acetaldehyd. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt: 1. Besonders für Laboratoriumsversuche ist das Überschichten des Mostes vor der Gärung mit Paraffinöl dazu geeignet, die Berührung mit Luft und Krankheitskeimen zu verhüten. 2. Die Untersuchung von Weinen aus Vorlaufmost, welche teils mit, teils ohne Paraffindecke lange Zeit auf dem Vergärungstrub lagen, ergab in fast allen Fällen die gänzliche Abwesenheit von Zucker. 3. Die Proben mit Paraffinöl erwiesen sich fast durchweg als ärmer an Ammonium-N wie die Proben ohne Paraffinöl. 4. Es wird auf einen Zusammenhang zwischen biologischem Säure- und Eiweißabbau im Weine hingewiesen, in dem Sinne, daß sich bei dem Säureabbau der Gehalt an Ammonium-N auf Kosten des Eiweiß-N vermehren kann.

---

5. Weinkrankheiten.

Einige Methoden der Behandlung des Weines. Von **Zweifler.**[1]) — Der Vf. stellte Wiederherstellungsversuche mit fehlerhaften Weinen an und zwar mit folgendem Ergebnis: 1. Bei einem trüben, hochfarbigen Wein mit Schimmelgeschmack und Schimmelgeruch wurde durch Zusatz von Sesamöl kein nennenswerter Erfolg erzielt, stärkere Gaben verliehen dem Wein einen deutlichen Ölgeruch. 100 g Eponit, ein aus Pflanzenkohle bestehendes Schönungsmittel, auf 100 l Wein und Filtration nach 6 Tagen machten den Wein vollkommen hell in der Farbe, klar und reinschmeckend. 2. Behandlung eines stark braun gewordenen Weines. Durch 5 g Natriumbisulfit, 6 g Gelatine und 5 g Tannin wurde der Wein in der Farbe hell und haltbar. Auch 40 g Eponit und 5 g Natriumbisulfit auf 100 l Wein hatten eine vorzügliche Wirkung. 3. Behandlung eines trüben, sauren und mit Faßgeschmack behafteten Weines (Ges.-Säure = 12,7 ‰), 150 g $CaCO_3$, 12 g Gelatine und 10 g Tannin auf 100 l machten den Wein schön klar, reintönig und mild im Geschmack. Sesamöl hatte keine Wirkung; der Wein nahm Ölgeruch und Geschmack an. — (Anmerkung: Sesamöl und Natriumbisulfit sind nach dem deutschen Weingesetz in der Kellerbehandlung unzulässig. D. Ref.)

Über die Trübung von Weißweinen durch Eisenphosphat-Verbindungen. Von **H. Weil.**[2]) — Gelegentlich der Untersuchungen von Trübungen, die sich in der Flasche bei einem Rheingauer, einem Obermoseler sowie 4 französischen Weinen (Sauternes und Graves) gebildet hatten, fand der Vf., daß die ziemlich erhebliche Trübung aus Fe und P_2O_5 bestand. Es war daher von Interesse, die Frage zu prüfen, unter welchen Bedingungen die Trübungen überhaupt auftreten können und welche Rolle namentlich die SO_2 bei der Bildung von Fe-Phosphattrübungen spielt. Auf Grund der

[1]) Allg. Weinzeit. 1914, 185–186; Landes-Versuchsst. Marburg i. St. — [2]) Ztschr. f. Weinbau u. Weinbehandl. 1914, 1, 461–468.

angestellten Versuche kam der Vf. zu folgenden Schlußfolgerungen: Solange ein Wein, einerlei ob sein Fe-Gehalt hoch oder niedrig ist, den biologischen Säurerückgang noch nicht oder nur im beschränkten Maße durchgemacht hat, sind die natürlich vorhandenen freien Säuren, nämlich Weinsäure und besonders Äpfelsäure, leicht imstande die Bildung von Ferriphosphat und dessen Ausfallen zu verhindern. Daß die Äpfelsäure wirklich die Hauptrolle spielen muß, ergiebt sich daraus, daß der Gehalt eines Weines an freier Weinsäure meist nur etwa $^1/_6$ der gesamten freien Säuren beträgt. Da also die Acidität eines Weines zu ihrem größten Teile durch die freie Äpfelsäure bedingt wird, diese aber durch den biologischen Säurerückgang in die schwach dissoziierte Milchsäure übergeführt werden kann, ist es ohne weiteres klar, daß nach Eintritt des Säurerückgangs eine Fällung von Fe-Phosphat stattfinden kann, wenn der Wein genügend Phosphate und Eisensalze enthält und anderseits die Möglichkeit einer Oxydation gegeben ist. Letzteres ist der Fall beim Abfüllen des Weines in Flaschen. SO_2 vermag die Bildung des Niederschlags nicht zu hindern. Hinsichtlich der kellermäßigen Behandlung solcher durch nachträgliche Fällung von Fe-Phosphat trübgewordener Weine läßt sich somit sagen, daß als einziges Mittel nur eine gründliche Lüftung (Ausfällung des Fe-Phosphats), scharfe Filtration und schließlich ein Verschneiden mit einem säurereichen Wein empfohlen werden kann. Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß auch die von Baragiola besprochene Eigenschaft der Fe-Phosphattrübung im Lichte zu verschwinden und im Dunkeln wieder aufzutreten, bei allen Versuchen beobachtet werden konnte.

Literatur.

Kroemer, K.: Die Anwendung von Reinhefen in der Mostgärung. Hauptgärung und Nachgärung des Weines. Fehler und Krankheiten des Weines. Separatabdruck aus F. Lafar, Handbuch der technischen Mykologie. Bd. 5, 381–538. Jena, G. Fischer, 1913.

Merz, J. L.: Fehler und Krankheiten des Weines. Wien und Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1914. 120 S. 18 Textabbildungen. (Bd. 348 der chem.-techn. Bibliothek.) Preis 3 M.

---

6. Gesetzliche Massnahmen.

1. Bekanntmachung des Bundesrats betreffend vorübergehende Änderung des Weingesetzes vom 26./11. 1914. Der Bundesrat hat auf Grund des § 3 des Gesetzes über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmen usw. vom 4./8. 1914 folgende Verordnung erlassen: Für die Zeit bis zum 28./2. 1915 wird § 3 des Weingesetzes vom 7./4. 1909 geändert wie folgt: 1. Abs. 1 letzter Satz: Der Zusatz an Zuckerwasser darf jedoch in keinem Falle mehr als ein Viertel der gesamten Flüssigkeit betragen. 2. Abs. 2 erster Halbsatz: Die Zuckerung darf nur in der Zeit vom Beginne der Weinlese bis zum 28./2. 1915 vorgenommen werden.

2. Bekanntmachung betreffend Änderung der Bestimmungen zur Ausführung des Weingesetzes vom 26./11. 1914. Der Bundes-

rat hat in Abänderung der durch Bekanntmachung vom 9./7. 1909 veröffentlichten Bestimmungen zur Ausführung des Weingesetzes beschlossen, den Ausführungsbestimmungen zu §§ 4, 11, 12 des Gesetzes hinzuzufügen: 12. Der Zusatz von Obstmaische und aus Obst bereiteten Getränken.

3. Änderung der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz bezüglich Herstellung des Malzweins. Der Bundesrat hat in Abänderung der durch Bekanntmachung vom 9./7. 1909 veröffentlichten Bestimmungen zur Ausführung des Weingesetzes beschlossen, den Ausführungsbestimmungen zu §§ 10, 16 folgenden Abs. 2 hinzuzufügen: Bei der Herstellung von dem Weine ähnlichen Getränken aus Malzauszügen ist außerdem die Verwendung von Zucker und Säuren jeder Art, ausgenommen Tannin als Klärmittel, sowie von zuckerhaltigen und säurehaltigen Stoffen untersagt. Nur bei Getränken, die Dessertweinen ähnlich sind und mehr als 10 g Alkohol in 100 ccm Flüssigkeit enthalten, ist der Zusatz von Zucker gestattet; doch darf das Gewicht des Zuckers nicht mehr als das 1,8fache des Malzes betragen. Wasser darf höchstens in dem Verhältnis von zwei Gewichtsteilen Wasser auf 1 Gewichtsteil Malz verwendet werden; soweit der Zusatz von Zucker zugelassen ist, wird das Gewicht des Zuckers dem des Malzes zugerechnet.

4. Bekanntmachung des Bundesrats vom 27./6. 1914 betreffend Ausführungsbestimmungen zu § 16 des Weingesetzes (Herstellung von Kognak).

5. Verordnung des schweizerischen Bundesrats über den Verkehr mit Wein vom 8./5. 1914 (Abschnitt XIII. Wein und Abschnitt XIV. Obstwein).

Literatur.

Weingesetz vom 7./4. 1909 mit den gesamten Materialien und Ausführungsbestimmungen des Bundesrats. Bearbeitet von August Oberhäuser. München, Verlag von G. Lammers. — Neben dem Weingesetz enthält das Werkchen in einem Anhang: 1. Die Materialien zur Reblausgesetzgebung und über die Bekämpfung der Rebschädlinge. 2. Bibliographie über das Werden und Wesen des Weines und die Weingesetzgebung.

---

7. Allgemeines.

Weinbau und Weinproduction in Rumänien. Von **Pisochi.**[1]) — Rumänien befindet sich an der nördlichen Grenze der Weinbauzone. Da der Weinstock jedoch nicht so sehr unter der Strenge des Winters als unter den kalten und feuchten Sommern leidet, liefert er trotz der scharfen Kälte des rumänischen Winters dank der hohen Temperatur und der Trockenheit des Sommers ausgezeichnete Ergebnisse. Die besten Böden für den Weinbau sind in diesem Lande die in 150 bis 400 m Höhe gelegenen. Mit Ausnahme der ganz im Norden gelegenen Bezirke, wie Botoshani und Dorohoi, wird in fast allen Gegenden Weinbau getrieben. Im

[1]) Le mouvement Economique **20**, Nr. 116, 73—88, Bukarest: ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1597—1599.

Jahre 1882 umfaßte die gesamte Weinbaufläche 116171 ha, die sich jedoch mit dem Auftreten der Reblaus derart verringerte, daß sie im Jahre 1913 nur noch 90026 ha betrug. Obschon die Weinbaufläche nur 0,69 % der Gesamtfläche des Landes darstellt, ist der Weinstock für Rumänien von höchster wirtschaftlicher Bedeutung, denn, da der Durchschnittsertrag sich auf 20 hl pro ha beläuft und der Durchschnittspreis 29,40 M pro hl beträgt, wird ein Bruttogewinn von 588 M pro ha erzielt, dem noch der Wert der Rückstände hinzugefügt werden muß. Die hinsichtlich ihrer Flächenausdehnung bedeutendsten Rebenpflanzungen befinden sich in nachstehenden Bezirken: Putna 14002 ha, R. Sarat 8561 ha, Prahova 5563 ha, Valcea 5552 ha, Burgeu 5218 ha, Dolj 4365 ha, Tecuci 4135 ha. Hinsichtlich der Güte lieferten die Weingärten von Cotnari sehr geschätzte Weißweine. Dieses Gebiet ist jedoch jetzt gänzlich von der Reblaus verseucht und wird zurzeit wieder neuangepflanzt. Wegen des rauhen Klimas werden die Weinreben während des Winters nach dem Schnitt, der nur bei eintretendem frühen Frost auf das Frühjahr verschoben wird, in die Erde eingelegt, was meist nach einem einfachen Verputzen geschieht. Das Herausnehmen der Reben aus dem Boden findet in der zweiten Hälfte des März statt. Die wichtigsten einheimischen Sorten sind die folgenden: Weiße: Giasa (im Gebiet von Cotnari), Feteasca galbena, Cramposhia, Gardanul, Gordinul usw. Rote: Babeasca, Brgahina, Roshu vartos und Moale. Unter den verbreitetsten ausländischen Sorten sind folgende zu erwähnen: Französische: Cabernet, Malbec, Sauvignon, Cinsaut, Clairette, Pinot, Aligoté, Gamay, Aramon, Carignan, Muscat, Alicante, Bouschet, Colombaud usw. Deutsche: Riesling usw. Österreich-Ungarische: Sylvaner, Veltliner, Kadarka usw. Obgleich die Weinbereitung gute Fortschritte macht, ist sie noch sehr primitiv, was durch die allzu große Anzahl kleiner Weinbauern erklärlich ist, die die Kosten einer modernen Einrichtung nicht bestreiten können und technisch schlecht ausgebildet sind. I. J. 1913 betrug die Weinernte Rumäniens 1518883 hl im Werte von 44661052 M. Die Versuche zur Herstellung von Schaumweinen sind gegenwärtig sehr zahlreich, doch kann man noch keine Schlüsse für die Zukunft dieser Production ziehen.

Die istrischen Weine. Von **D. Bufanili.**[1]) — Der Weinbau Istriens hat besonders in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Das Land kann in 6 Weinbaubezirke geteilt werden. 1. Der Karst mit dem Bezirk Castelnuovo, 2. die Ostküste mit den Bezirken Albona und Valosca, 3. die Südküste mit den Bezirken Pola, Dignano, Rovigno und Parenzo, 4. die Nord- und Nordwestküste mit Tirano und Capodistria, 5. die Gebirgsgegend und die Hochebene im Inneren mit den Bezirken Pisino und Pinguente, 6. die Inseln des Quarnero: Chersa, Lussin und Veglia. — In den guten Jahren erreicht der Gesamtweinertrag in Istrien 600000 hl und hiervon wird die Hälfte ausgeführt. Die einheimischen Traubenweine sind folgende: 1. Der „Terrano"-Wein, refotea genannt, bekannt durch seine starke rote Färbung und seine Herbheit. 2. Der Weißwein, ohne besondere Merkmale. 3. Der „Rosato", von hellroter Farbe, geringem Alkoholgehalt und mäßiger Säure. 4. Der weiße Muskatwein. 5. Der hellrote Muskat-

[1]) Giornale Vinicolo Italiano **40**, 865—867.

wein von Dignano. 6. Die süßen „Refoschi“- und die schäumenden „Refoschi“-Weine. Die fremden, edlen Setzlinge, die auf amerikanischer Unterlage mit Erfolg gezogen werden, sind folgende: Traminer, Pinot, Malvoisier, der rheinische Riesling, Semillon, Bomgogne, Cabernet, Chasselas, Früher von der Lahn. Der Weinbau ist die hauptsächlichste, wenn nicht die einzige Hilfsquelle des istrischen Bodens.

Ursprung, Menge und Bedeutung der Milchsäure in einigen italienischen Weinen. Von **Mensio** und **Garino.**[1]) — Die Vff. haben die Menge der Milchsäure, die sich gewöhnlich in einigen der feinsten Weine von Piemont bildet und diejenige, welche in gewöhnlichen Weinen vorkommt, bestimmt. Gleichzeitig wurden die Bedingungen, unter denen sich diese Gärung vollzieht, die Mikroorganismen, die sie hervorbringen und ihre biologische Bedeutung ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende: 1. Die Milchsäure ist ein Bestandteil aller Weine und ihre Menge kann sich bis auf 4,5 g pro l belaufen. 2. Sie nimmt stufenweise mit dem Altern des Weines zu; für viele Weine, Barolo, Barbaresco, Gattinara usw., ist die Apfel-Milch-Säuregärung wesentlich, um das Aroma hervorzubringen; diese Gärung ist ebenfalls von großer Wichtigkeit für die gewöhnlichen Weine, besonders für die, deren Alkoholgehalt nicht hoch ist. 3. Diese Gärung ist hauptsächlich auf Mikroorganismen zurückzuführen, die in Form und Art dem Bacterium gracile von Müller-Thurgau ähnlich sind. Sie zersetzen die Apfelsäure in Milchsäure und CO_2, während sie die Weinsteinsäure nicht angreifen. 4. Die Apfel-Milch-Säuregärung erzeugt eine beträchtliche Aktivitätsverminderung. 5. Verdorbene Weine (Zersetzung der Weinsteinsäure, der Extraktstoffe des Weines mit Bildung von Milchsäure und anderen, dem Geschmack und Geruch unangenehmen Producten und daher Weinverlust) sind glücklicherweise in Piemont selten. 6. In den Analysen, die den Zweck verfolgen, festzustellen, ob der Wein naturrein ist, sollte man niemals die Bestimmung der Milchsäure vernachlässigen. — Vom praktischen Standpunkte aus ist es wichtig zu beachten, daß die Weine nach einer gewissen Zeit der Aufbewahrung als das Product zweier Gärungen anzusehen sind, nämlich der alkoholischen und der darauf folgenden Äpfel-Milch-Säuregärung. Der Praktiker muß daher seinen Wein überwachen, indem er den Säurezerfall entweder begünstigt oder ihn verhindert bezw. verzögert. Ersteres geschieht durch Aufschieben des Umfüllens, durch Aufrechterhalten einer nicht zu niederen Kellertemperatur sowie durch Verzicht auf den Gebrauch von Schwefelverbindungen. Man verzögert bezw. verhindert den Proceß der Säurezersetzung durch Zusatz von SO_2, sowie durch Lagerung bei niederer Kellertemperatur.

Der Weinbau in Central-Asien. Von **Barsacq.**[2]) — Die mit Reben angebaute Fläche wird gegenwärtig auf 25000 Deßjätinen (1 Deßjätine = 1,0925 ha) geschätzt; hauptsächlich wird in der Gegend von Samarkand Weinbau getrieben und meist herrscht der Kleinbesitz vor. Im Laufe des Sommers werden die Anpflanzungen meist 5—6 mal reichlich bewässert. Die angebauten Sorten sind sämtlich Tafeltrauben, da das musel-

[1]) Staz. sperimentali agr. Ital. **47**, 385—409. — [2]) In „Zapiski“ Simferopolshavo Oidiela I, Nr. 142; ref. Intern. Agr.-techn. Rundsch. 1914, **5**, 1303 u. 1304.

manische Gesetz den Weingenuß untersagt. Die vorherrschende Sorte (beinahe 75 %) ist die Kichmich (Korinthe), aus der Rosinen hergestellt werden. Die Sorte „Mosca“ erreicht eine kolossale Größe (die Trauben wiegen gewöhnlich 3 Pfd., ja sogar bis 10 Pfd.; die Beeren erreichen zuweilen einen Durchmesser von 4 cm), sie wird im frischen Zustand an Ort und Stelle, sowie in Petersburg und Moskau sehr geschätzt. Die Sorte Khoussaïné, die in der Nähe der großen Bevölkerungscentren vielfach angebaut wird, wird unter dem Namen „Frauenfinger“ nach dem Norden ausgeführt. Sie ist sehr fruchttragend und liefert Ernten von 1000—3000 Pud (1 Pud = 16,38 kg) pro Deßjätine. In letzter Zeit werden auch die frühen Sorten durchgängig angebaut wie die Aktchiliaku, die in Taschkent gegen den 15. Juni reif wird. Manche Kolonisten haben auch den Anbau europäischer Weinsorten versucht, allein der Wein ist von geringer Qualität. Die Ausfuhr frischer Trauben nach dem europäischen Rußland hat eine große Zukunft und wird von der Regierung sehr gefördert (durch Einstellung von Kühlwagen, beschleunigten Transport usw.). Die Rosinenindustrie verdient eifrige Förderung, da die klimatischen Verhältnisse für das Trocknen in der Sonne hervorragend günstig sind; die Erzeugnisse würden noch besser sein, wenn es gelänge, das gegenwärtig allzu primitive Trocknungsverfahren zu verbessern. Turkestan liefert ungefähr 1 250 000 Pud Rosinen. Rußlands Verbrauch beträgt 3 250 000 Pud und die ihm fehlenden 2 Millionen Pud werden aus Persien und Griechenland eingeführt und könnten leicht in Turkestan hergestellt werden. Die durch die starke Hitze des Landes und den übermäßigen Zuckergehalt beeinträchtigte Weinbereitung hat keine großen Fortschritte gemacht und es lassen sowohl die Weißweine wie namentlich die Rotweine viel zu wünschen übrig. Dagegen kann man dort Süßweine von großem Wert erhalten. Auch die Kognakfabrikation hat sich wenig entwickelt; es wird ein derbes Erzeugnis von allzu intensiver Farbe erzielt. Die Reblaus ist in Turkestan unbekannt. Dank der hohen Temperatur des Sommers und dem Regenmangel sind die kryptogamischen Krankheiten ebenfalls sehr selten. Die gefürchtetsten Feinde sind die Sperlinge und die Stare, die stellenweise große Traubenmengen vernichten; nach ihnen kommen die Haushunde, welche die Trauben gierig fressen, da sie nur selten von der einheimischen Bevölkerung Nahrung erhalten.

Literatur.

Rock, E.: Griechenlands Weinberge und Weine. — Revue de viticult. 41, 320—325.

E. Spiritusindustrie.

Referent: Th. Dietrich.

Die Anwendung von Taka-Koji in Brennereien. Von **Niels C. Ortved.**[1]) — Anstatt des Malzes verwandte der Vf. zur Verzuckerung des Brauerei- und Brennereimaterials die Diastase, die durch einen Pilz, den Aspergillus oryzae erzeugt wird. Dieser Pilz wird seit undenklichen Zeiten bei der Herstellung von Saké- oder Reisbier benutzt. „Koji" ist der Name von Reiskörnern, die von dem Mycel des Asperg. oryzae überwachsen und durchdrungen sind. Koji wird wie folgt bereitet: Reiskörner werden gedämpft und die Spuren des Pilzes in Gestalt eines gelblichgrünen Pulvers, Tane-Koji genannt, darauf ausgesät. Ihre Keimung geht dann vor sich, wenn die Temperatur auf 20—25° C. gehalten wird, und es wird angenommen, daß ein Volumen des Sporenpulvers hinreicht, um etwa 40000 Vol. Reis in Koji umzuwandeln. Taka-Koji bedeutet eine „hoch" an Diastase haltiges Koji. Zu seinen Versuchen benutzte der Vf. Taka-Koji selbst anstatt eines diastatischen Auszugs und dieselbe Saccharamyces cerevisiae, die in unseren gewöhnlichen Maischen benutzt wird, anstatt der besonderen japanischen Hefe. Bei Laboratoriumsversuchen wurde gefunden, daß 4 g Taka-Koji genügten, um eine Maische, die aus 96 g Mais und Roggen hergestellt war, zu verzuckern. Als beste Verzuckerungstemperatur wurden 50—55 Wärmegrade ermittelt; die Maische wurde in 20 Minuten völlig verzuckert. Sie wurde dann schnell abgekühlt, mit Wasser zu einer Flüssigkeit von 1,0384 spec. Gewicht verdünnt und alsdann mit gewöhnlicher Hefe versetzt. Bei den ausgeführten Versuchen war eine sog. Nachgärung nicht bemerkbar. Die Gärung war vielmehr beendet, als der Höhepunkt der Temperatur erreicht war. Die gärende Maische war durch einen bitteren Geschmack charakterisiert, sowie durch einen scharfen unangenehmen Geruch, der auch dem abdestillierten Spiritus anhaftete. Bei der Rektifikation des Spiritus vermittels eines Kolonnenapparates war das Destillat rein im Geruch und Geschmack — und zwar auch ohne Filtration über Kohle. Der Vf. folgert, daß in Brennereien, die Handels- oder Trinksprit herstellen, der Taka-Koji-Proceß mit Vorteil eingeführt werden kann.

Über ein vorteilhaftes Verfahren der Behandlung der Rohstoffe in den Getreidebrennereien zur Gewinnung des Öles. Von **A. Vasseaux.**[2]) — In einem Vortrage empfiehlt der Vf. zur Gewinnung des wertvollen Öles, insbesondere bei der Verarbeitung von Mais, den Keim vom Mehlkörper des Kornes zu trennen. In dem keimhaltigen Anteile kann das Öl von der Stärke leicht und in guter Beschaffenheit getrennt werden, wenn man die Stärke durch Einwirkung von Enzymen in Dextrin oder Zucker überführt und diese durch Hefe vergären läßt.

Zur Bekämpfung der Schaumgärung. Von **E. Lühder.**[3]) — Das Verfahren[4]) beruht im wesentlichen auf einer intensiven Kochung des

---

[1]) Nach einer Übersetzung von E. Duntze in Ztschr. f. Zuckerind. 1914, **37**, 20. — [2]) Bull. de l'Assoc. d. Chim. de Sucr. et Dist. 1914, **31**, 882—886; nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 442 (Rühle). — [3]) Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 219. — [4]) Das Verfahren ist von Jensch-Bukow I, Kr. Züllichau erfunden.

Fruchtwassers, wodurch wahrscheinlich eine Zersetzung einzelner, für die Ernährung der Hefe wichtiger Eiweißverbindungen bewirkt wird, so daß diese Stoffe nach ihrer Umwandlung von der gärenden Hefe nicht zum Aufbau ihres Plasmas verwendet werden können. Bei Kartoffeln, die fast regelmäßig zur Schaumgärung neigende Maischen lieferten, trat sofort bei Anwendung dieses Verfahrens eine normale ruhige Form der Gärung auf. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß die Rasse der Hefe ganz ohne Einfluß auf die Wirkung dieser Arbeitsweise sein soll.

Bestimmung des Diastasegehaltes der vergorenen Maische. Von **G. Ellrodt.**[1]) — Eine für die Betriebskontrolle eines geordneten Brennereibetriebes unumgänglich notwendige Untersuchung ist die Bestimmung der diastatischen Kraft in der vergorenen Maische. Ob das die Diastase liefernde Malz für die zu verarbeitende Kartoffel- oder Getreidemenge ausreichend war, kann man am besten feststellen, indem man am Ende der Gärung auf noch vorhandene Diastase in der Maische prüft. Zu diesem Zwecke hat der Vf. folgende Methode ausgearbeitet, welche ermöglicht, mit Sicherheit die Gegenwart von Diastase in der Maische und deren Wirkungsfähigkeit für die Nachgärung festzustellen. Man bereitet sich eine 1procent. Lösung aus löslicher Stärke in Wasser. Von dieser Lösung gibt man 3 ccm in ein Glasstöpselglas von 10—20 ccm Inhalt, fügt 1 ccm klares Maischfiltrat hinzu und hängt das Fläschchen 1 Stunde in die in der Nachgärung befindliche Maische oder in die dem Reifezustande nahe Hefemaische. Nach 1 Stunde fügt man einige Tropfen einer wäßrigen, möglichst hellen Jodjodkaliumlösung hinzu, bis eine deutliche Färbung eintritt. Die ersten Tropfen werden meist durch die Stärke- bezw. Zuckerlösung entfärbt. Nimmt die Flüssigkeit die Farbe der Jodlösung an, so ist genügend Diastase vorhanden. Färbt sie sich rot, so ist der Gehalt an Diastase eben noch ausreichend und es empfiehlt sich, die Malzmenge zu erhöhen. Färbt sie sich violett oder blau, so herrscht vollkommener Diastasemangel in der Maische. Man muß dann vor allem die Ursache des letzteren zu erforschen suchen und abstellen.

Genaue Bestimmung von Alkohol mittels Permanganat, auch in sehr verdünnten Lösungen. Von **H. P. Barendrecht.**[2]) — Die folgende Methode erlaubt eine rasche und genaue Bestimmung von Alkohol in wenigen ccm verdünnter Lösung. Sie beruht auf der vollständigen Oxydierbarkeit mittels Permanganat in alkalischer Lösung in der Hitze. Ist der Alkoholgehalt der zu untersuchenden Flüssigkeit nicht allzu gering gegenüber dem Gehalte an anderen oxydierbaren Substanzen, so ist eine vorhergehende Destillation nicht nötig. Es genügt die Oxydation einmal mit der ursprünglichen Flüssigkeit vorzunehmen, und zum andernmal den Permanganatverbrauch derselben Menge Flüssigkeit nach dem Entgeisten durch Eindampfen und Wiederaufnehmen des Rückstandes mit destilliertem Wasser zu bestimmen. Zur Ausführung der Bestimmung werden folgende Lösungen gebraucht: 1. 39 g $KMnO_4$ in 4 l Wasser. 2. 80 g Oxalsäure in 4 l Wasser. 3. 150 g NaOH in 1 l Wasser. 4. Eine Mischung von 2 Vol. H_2SO_4 (1,84 spec. Gew.) mit 5 Vol. Wasser. 5. 3,182 g reinstes $KMnO_4$

---

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 239 u. 245. — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1913, **52**, 167 bis 172; hier nach Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 220 (Foehr).

in 1 l Wasser; 1 ccm dieser Lösung entspricht in saurer Lösung 0,8 mg O. 6. 1 g Rohrzucker in 250 ccm Wasser. — Die zu untersuchende Flüssigkeit wird soweit verdünnt, bis der Alkoholgehalt etwa 0,2 % beträgt. — In einen Stehkolben von etwa 700 ccm Inhalt werden 100 ccm der Lösung 1 und 40 ccm der Lösung 3 gebracht und auf einer Flamme zum Sieden erhitzt. Während die Flüssigkeit siedet, werden 5 ccm der verdünnten Alkohollösung in den Kolben gebracht, man entfernt nach 1 Minute die Flamme und setzt 100 ccm der Lösung 2 und 40 ccm der Lösung 4 hinzu. Mit Lösung 5 wird der Überschuß an Oxalsäure zurücktitriert. Nennen wir die so gefundene Anzahl ccm A. — Andere 5 ccm der zu untersuchenden verdünnten alkoholischen Lösung werden in einer Schale von Jenaer Glas eingedampft. Der Rückstand wird mit 5 ccm Rohrzuckerlösung versetzt und dann genau behandelt wie die ursprüngliche Lösung. Auf diese Weise werden die Anzahl ccm B gefunden. Die Zugabe von 5 ccm Rohrzuckerlösung (= 20 mg Rohrzucker) hat den Zweck, den beiden Lösungen ungefähr das gleiche Reductionsvermögen zu geben. Beim Kochen von Permanganat findet auch ohne Gegenwart von organischer Substanz eine geringe Reduction statt. Durch die Zugabe der Rohrzuckerlösung unterliegen die beiden Permanganatlösungen genau der gleichen Autoreduction. — Die 20 mg Rohrzucker entsprechen 28,05 ccm der schwächeren Permanganatlösung 5. Diese 28,05 ccm sind von den B-Kubikcentimetern abzuziehen. A — (B – 28,05) gibt durch Multiplikation mit 0,384 die Anzahl Milligramme, oder mit 0,483 die Anzahl der Kubikmillimeter Alkohol, welche in den untersuchten 5 ccm der verdünnten Lösung vorhanden war. — Ist der Gehalt an Alkohol sehr gering gegenüber dem Gehalte an sonstigen organischen Stoffen, so muß man destillieren und die Oxydation im Destillate vornehmen.

Literatur.

Baudrexel, A.: Unterscheidung verschiedener Hefearten mit Hilfe specifischer Aglutinine. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **38**, 517. — Der Vf. bespricht die von Frau Dr. Lichtenstein-Rosenblatt empfohlene Methode.

Buchka, K. v.: Die Untersuchungsverfahren für Branntweine. Vortrag. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 362.

Classen, A.: Die Gewinnung von Spiritus aus Holz; und Erwiderung von G. Foth. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 760.

Crolbois, J., und Ukmar, C.: Beitrag zum Studium der Wirkung des Ozons auf Hefen und Bakterien. — Annal. de la Brasserie 1914, 13; Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 43. (W.)

Fernbach, A., und Schoen, M.: Die Brenztraubensäure, ein Product des Hefelebens. — Annal. de la Brasserie 1913, 554; Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 42. (W.)

Flamand, Jul.: Über die coagulierbaren Eiweißstoffe des Malzes. — Annal. de la Brasserie et de la Distillerie 1913, 529; Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 52. (W.)

Foth, G.: Die Schwierigkeiten der Zuckerrübenverarbeitung. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 590

Foth, G.: Über den Stand der Sulfitspritfrage in Schweden. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 350.

Foth, G.: Spiritusverluste in der Schlempe und im Futter. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 48. — „Ein Irrtum ist es, daß es praktisch unerreichbar sei, die Schlempe vollständig zu entgeisten.“

Haasmann, Theo R.: Koloniale alkoholische Gärungserzeugnisse. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 361 u. 374. — Eine Abhandlung über die Gewinnung und Verbreitung dieser Erzeugnisse.

Koloczek, P.: Spiritusgewinnung aus Zuckerrüben nach dem Diffusionsverfahren. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **38**, 572.

Lühder, E.: Ausbeute in geschlossenen Gärbottichen. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 275.

Miroir, V.: Ergebnisse der Anwendung des Gärverfahrens „Molhant" bei der Destillation der Zuckerrohrmelassen. — Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. 1914, **31**, 936; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 442 (Rühle). — Das Verfahren besteht in einer besonderen Art der Gärführung, die sich nach den damit erzielten Betriebsergebnissen, über die berichtet wird, vorteilhaft von dem bisherigen Gärverfahren unterscheidet.

Neumann, P.: Zur Rübenverarbeitung. — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **37**, 589.

Oppenheimer, Max: Über die Bildung von Glycerin bei der alkoholischen Gärung. — Hoppe-Seyler, Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, **89**, 1.

Richthofen (-Plohe): Gemeinsames Dämpfen von Zuckerrüben und Kartoffeln hat sich nicht bewährt. Weder Gersten- noch Hafermalz konnte das starke Ansteigen der Rübenmaische verhindern. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **38**, 2.

Steinsberger: Zufriedenstellende Ergebnisse bei gleichzeitiger Verarbeitung von Zuckerrüben und Kartoffeln. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 590.

Vogl, Sebastian: Erfahrungen mit geschlossenen Holzbottichen. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 21. — Der Vf. konnte feststellen, daß er eine solche Reinheit der Gärungen, so gute Vergärungen und soviel Spiritus bei Benutzung von Verschlußbottichen vorher nie erzielte, noch anderwärts erzielen sah.

Windisch, Karl: Die Verarbeitung von Zuckerrüben in der Brennerei. — Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **38**, 580.

IV.

Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden.

Referenten:

Th. Dietrich. O. Krug. P. Lederle. F. Mach. A. Stift.

A. Boden.

Referent: Th. Dietrich.

Beiträge zur Methodik der Bodenuntersuchung. Von **R. Albert** und **O. Bogs.**[1]) — Die Vff. berichten über analytische Bestimmungen einiger Bodenbestandteile, die in der Absicht unternommen wurden, diese einfacher zu gestalten. A. Humusbestimmung. Das Knop'sche Verfahren, sowie die von Loges empfohlene Methode verwarfen die Vff., während sie mit sehr gutem Erfolge die vereinfachte Elementaranalyse nach Dennstedt[2]) zur Humusbestimmung benutzten. Die Ausführung der Humusbestimmung im Boden ist kurz folgende: Zur Aufnahme der Bodenprobe dient ein bis zu 5 g Boden fassendes Porzellanschiffchen (145 : 14 mm); das Verbrennungsrohr hat eine lichte Weite von 16 bis 18 mm. Hinter dem Schiffchen mit der Bodenprobe in einer Entfernung von 10—12 cm befindet sich der sog. Platinkontaktstern und in gleichem Abstande hinter diesem, das nach dem Platinstern zu offene Porzellanschiffchen mit einem Gemenge von Bleisuperoxyd und Mennige. Letzteres dient zur Absorption der bei der Verbrennung entstehenden Oxyde des N, S u. a. Ist der Platinstern zur Rotglut erhitzt und das dahinter liegende Bleioxydgemenge durch Einstellen des Heizrohres auf die vorgeschriebene Temperatur von 320° C. gebracht, so wird die Bodenprobe eingeführt und sofort im O-Strom unter langsam fortschreitender Erwärmung des vorderen Teiles des Ofens verbrannt. Ein Durchleiten von Luft kann erspart werden, wenn man die Kaliapparate mit O gefüllt gewogen hat. Vor dem CO_2-Absorptionsgefäß muß ein gut wirkendes Chlorcalciumrohr eingeschaltet werden. Bei dieser Methode erhält man durch Zurückwiegen des Bodens nach der Verbrennung gleichzeitig den Wert für den Glührückstand.

B. Wasserbestimmungen. Aus ihren Untersuchungen schließen die Vff.: „1. Bei Sandböden ist die Wasserbestimmung durch Trocknen im Luftbade bei 105—106° C. ausreichend genau. 2. Bei Lehm-, Ton-, und Moorböden ist die Methode von Mitscherlich (Trocknen im Vacuum über P_2O_5) oder die Destillationsmethode nach G. C. Schwalbe[3]) vorzuziehen. Da die letztere für die gewöhnliche Trockensubstanzbestimmung genau genug ist, so verdient sie in Anbetracht der Einfachheit und Schnelligkeit ihrer Ausführung von der umständlicheren Mitscherlich'schen Methode den Vorzug."

---

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. Heft 2,3, 181—198; Mitt. a. d. bodenkundl. Labor. d. Kgl. Forstakad. zu Eberswalde. — [2]) Anleitung zur vereinfachten Elementaranalyse. Von Prof. Dr. Dennstedt. 3. Aufl. Hamburg b. Otto Mäßner. — [3]) Ztschr. f. angew. Chem. 1908, **21**, 400 u. 2311.

C. Bestimmung des specifischen Gewichts. Die Vff. benutzten den von Erdmenger und Mann empfohlenen Apparat in der von J. v. Wrochem[1]) abgeänderten Form zu vergleichenden Versuchen mittelst Pyknometer. Dieser Apparat beruht im Principe darauf, daß pulverförmige und absolut trockne Substanzen bei ihrer Verteilung in Terpentinöl sehr leicht und schnell von der von ihnen eingeschlossenen Luft befreit werden können. Zu diesem Zwecke werden ca. 20 g des völlig trocknen Bodens (oder anderer Substanzen) in ein genau gemessenes 50 ccm-Kölbchen gebracht, welches man zuvor zur Hälfte mit reinem Terpentinöl gefüllt hat. Durch mehrmaliges Umschwenken des Kölbchens gelingt es nun leicht, ohne daß Evacuieren erforderlich ist, sämtliche Luft aus den Bodenporen auszutreiben. Dann füllt man das Kölbchen bis zur Marke aus der genau 50 ccm fassenden Bürette mit Terpentinöl. Durch Division der von der Bürette abgelesenen Anzahl ccm in das Gewicht des angewandten Bodens erhält man das spec. Gewicht des Bodens. Das verbrauchte Terpentinöl wird durch Abfiltrieren wiedergewonnen. Die Versuche der Vff. lehren, daß diese Methode befriedigend genau ist und daher namentlich bei Massenbestimmungen den Vorzug verdient.

Elektrolytische Bestimmung der biologischen Bodenaufschließung. Von **E. Pantanelli.**[2]) — Die Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit der Bodenlösung eignet sich zur Verfolgung des Auflösungsvermögens der Mikroflora eines Bodens. J. König und Mitarbeiter haben schon auf die Vorteile dieser Messung für die Bestimmung der Lebenskraft des Bodens hingewiesen. Je 25 g Feinerde zahlreicher Bodenproben aus Afrika wurden in unten verjüngte, mit Watte geschlossene Röhren gefüllt. Dann wurden 25 ccm steriles Wasser, resp. 25 ccm desselben mit Chloroform gesättigt, desgl. 25 ccm mit steriler Glucose und ferner desgl. mit Glucose + Chloroform auf die Böden gegossen. Nach dem Ablaufen des letzten Tropfens aus dem Rohr wurde die elektrolytische Leitfähigkeit der durchgemischten Flüssigkeit gemessen. Nach 3 u. 7 Tagen wurde dieses Verfahren mit denselben Proben wiederholt. Zusatz von Chloroform zum Wasser bewirkte bei 16 Proben (von 22) ein stärkeres Auslaugen von Bodenbestandteilen, bei den übrigen war die entzogene Menge geringer als bei Zusatz von Wasser; nach 7 Tagen noch wurden meistens viel mehr Salze als beim Durchfluß reinen Wassers ausgelaugt. Zusatz von Glucose führte in 18 Fällen eine stärkere Auswaschung von Bodensalzen herbei und ließ eine starke Auflösung von Bodenbestandteilen zustande kommen, was nur durch die gesteigerte Vermehrung von Mikroorganismen zu erklären ist, um so mehr als eine grobe Proportionalität zwischen der ursprünglichen Keimzahl und der Energie der Auflösung in den meisten Fällen bestand. Der Vf. kommt zu dem Ergebnis: „Die Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit eignet sich zur Verfolgung der mikrobiologischen Auflösung von Bodenbestandteilen, insbesondeie wenn man den Versuch mit nnd ohne Zusatz von Chloroform und Glucose führt. Chloroform steigert, Glucose verringert ab und zu das Auslaugen der Bodensalze. Das Auflösungsvermögen schwankt meistens, aber nicht immer, mit dem Keimgehalt des

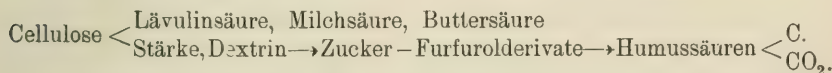
[1]) Chem Ctrlbl. 1905, I. 1577. — [2]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 439–443. (Kgl. Ldwsch.-Ministerium, Rom.)

Bodens." — Die Methode läßt sich auch für die Bestimmung der Lösungswirkung einzelner Mikrobenarten in Reinkultur benutzen, wobei einerseits die relative Wirksamkeit verschiedener Arten auf einen Standartboden, anderseits durch Einwirkung eines gut bekannten Säure- oder Ammoniakbildners die Fähigkeit verschiedener Böden, sich auf mikrobiologischem Wege auflösen zu lassen, mit gleicher Schnelligkeit bestimmt werden können.

Die Chemie des Ackerbodens. Von **Gaston Chardet.**[1]) — Die Umwandlung der Aminosäuren und die Bestimmung des Aminosäure-N. Nach Besprechung der Umwandlungen und Entstehung der Aminosäuren des Ackerbodens sowie ihrer Bedeutung für die Pflanzenwelt erörtert der Vf. die Bestimmung des Aminosäure-N. Die Ausführung der Bestimmung nach der Methode von Sörensen war folgende: 20 g Boden werden mit 20procent. Sodalösung in der Kälte behandelt, die Flüssigkeit abgehoben und der Boden mit Wasser nachgewaschen, ohne jedoch zu filtrieren. Die Lösung wird in einem Kolben mit HCl angesäuert, wodurch die Humussäuren gefällt werden. Sollte die Flüssigkeit stark gefärbt sein, so fügt man einige ccm $AgNO_3$-Lösung hinzu. Darauf wird filtriert und auf 350 ccm aufgefüllt, 125 ccm dienen zur Bestimmung des NH_3 (durch MgO). Die übrigen 125 ccm werden neutralisiert und mit 15 ccm Formol versetzt. Darauf wird mit $^1/_{10}$-n NaOH titriert und auf diese Weise der Aminosäure-N bestimmt. — Nach Untersuchung verschiedener Böden betrug der Aminosäure-N 50—70% des Gesamt-N. Der NH_3-N 5—10%; 20—30% N blieb an Humussäuren gebunden.

Die Umwandlung der Purine. Es werden der Abbau der Nucleoproteide und die gegenseitigen Umwandlungen der Purinkörper besprochen. Die Purinbasen gelangen in den Ackerboden entweder in Form von Nucleinsäuren, oder sie werden aus den Nucleoproteiden der toten Mikroorganismen gebildet.

Die Entstehung des Kohlenstoffs. Den Abbau des vegetabilischen C veranschaulicht das folgende Schema:



In den Humussäuren ist das Vorhandensein eines Furanringes anzunehmen. Über die Entstehung der N-haltigen Humussäuren im Ackerboden können 3 Hypothesen aufgestellt werden: 1. Sie werden aus Proteinderivaten gebildet, 2. durch Verdichtung der Zuckerarten mit Aminosäuren, 3. durch Einwirkung von NH_3 auf N-freie Humussäuren; das gebildete NH_4-Salz der Humussäure lagert sich um in das Amid.

Ultramikroskopie von Bodenauszügen. Von **S. M. Murawljansky.**[2]) — Der Vf. will durch ultramikroskopische Untersuchungen zeigen, daß Bodenauszüge Pseudolösungen sind, die durch Zerstörung von Additionsproducten entstehen und will mittels Vergleichung von Bauschanalysen

[1]) Revue général de Chimie pure et appl. **17**, 127—144, 154, 155 u. 214—218; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, **2**, 655 u. 1001 (Schönfeld). — [2]) Pédologie 1913, 2/3, S. 23—29; hier nach einem Referat von F. Schucht i. d. Intern. Mitt. f. Bodenkunde 1914, IV. Heft 1, S. 78.

und Analysen der Bodenauszüge mit den Ergebnissen der ultramikroskopischen Untersuchung klarlegen, welche Bedeutung der organische und der anorganische Teil des Bodens für die Bildung kolloider Substanzen hat. Zur Untersuchung gelangten Tschernosemböden mit verschiedenem Humusgehalt. Die Untersuchungen ergaben, 1. daß die Bodenauszüge Pseudolösungen sind, daß 2. alkalische Auszüge einen deutlicheren Kegel und eine größere Anzahl von Submikronen liefern als die entsprechenden wäßrigen Auszüge, während salzsaure Auszüge keinen Kegel geben, 3. daß die Gegenüberstellung der an wäßriger und ammoniakalischer Lösung gewonnenen analytischen Daten die Möglichkeit gibt anzunehmen, daß die Bodensalze auf Kosten der Zerstäubung von Additionsproducten gebildet werden; das harmoniert mit den Versuchen von Gedroiz, welche ergaben, daß die Bodenkolloide hauptsächlich zu den organischen Stoffen gehören.

Die Trennung der Bodenteile nach dem spec. Gewicht und die Beziehungen zwischen Pflanzen und Boden. Von **J. König, J. Hasenbäumer** und **R. Krönig.**[1]) — Zu den bekannten wichtigen Untersuchungsmethoden des Vf.[2]), welche sämtlich den Zweck verfolgen, Anhaltspunkte für die Beziehungen des Bodens zu den Pflanzen bezw. für die Beurteilung seiner Fruchtbarkeit zu gewinnen, fügt J. König (und Mitarb.) eine neue hinzu. Zur Ausführung dieser Versuche, bei denen der Boden durch einfaches Ausschütteln mit der Flüssigkeit und darauf folgendes längeres Stehenlassen getrennt wurde, verwendeten die Vff. die Scheideapparate von Harada-Röhren, während sie sich bei zweiten Versuchen der Trennung mittels Centrifuge, einfacher gleich weiter, oben mit Korkstopfen verschlossener Glasröhren bedienten. Als Trennungsflüssigkeit dienten Bromoform-Benzolmischungen von verschiedenem spec. Gewicht und zwar: I 2,64, II 2,55, III 2,49, IV 2,36. Die fünfte Fraktion (V) bildeten die in der leichtesten Flüssigkeit schwimmenden Bodenteile. Die erhaltenen 5 Fraktionen des Bodens wurden in lufttrockenem Zustande gewogen und darauf zur Ermittelung der Nährstoffe einer chemischen Untersuchung unterworfen. Diese Untersuchungen wurden bei sieben verschiedenen Böden vorgenommen, von denen sechs bereits zu früheren Versuchen gedient haben; als 7ter kam ein Gartenboden hinzu, der, wie die anderen vorher, auf die Menge der bei verschiedener Behandlung löslicher Nährstoffe untersucht wurde. — Die Trennung nach dem spec. Gewicht war nur bei 5 Bodenarten möglich, während 2 Böden, Ton- und Schieferboden, durch einfaches Schütteln nicht zu zerlegen waren, ein Beweis, daß diese sich aus ziemlich gleichartigen Bodenteilchen zusammensetzen. Die Ausschüttelung der Böden, von je 120 g in 4 Teilen zu je 30 g ergab folgende Zusammensetzung, berechnet auf 100 Teile des ursprünglichen Bodens:

[1]) Ldwsch. Jahrbücher 1914, 46, 165—251. — [2]) Ldwsch. Versuchsst. Bd. 66, 69, 74, 76 u. 80, sowie dies. Jahresber. 1907, 63; 1908, 61; 1911, 582 u. 593; 1913, 505.

Boden	Fraktion I	II	III	IV	V
	untersinkend in der Flüssigkeit vom spec. Gewicht				schwimmend auf der Flüssigkeit vom spec. Gew. 2,36 g
	2,64 g	2,55 g	2,49 g	2,36 g	
	%	%	%	%	%
Gartenboden (sandig) .	11.58	51,80	17,63	7,25	11,74
Sandboden	6,71	72.41	12,66	5,02	3,21
Lehmiger Sandboden .	0,00	36,03	55,59	7.07	1,31
Lehmboden	1,11	46,62	30.89	19,70	1,67
Kalkboden	5,97	24,50	17,87	32,77	18,89

100 g derselben Böden und des Ton- und des Schieferbodens ergaben, mit denselben Trennungsflüssigkeiten, aber mit der Centrifuge behandelt, folgende Fraktionsanteile:

	g	g	g	g	g
Sandboden	0,8300	74,2090	14,4700	5,3891	3,6900
Lehmiger Sandboden .	1,0280	59,7840	22,5120	11,6280	4,2360
Lehmboden	0,3900	41,6300	34,6150	20,0390	1,8665
Kalkboden	0,9800	35,5040	13,0500	35,8960	12,0400
Tonboden	0,0000	0,0000	26,0280	71,4660	1,0800
Schieferboden	7,3125	36,2312	48,1959	5,0000	1,7000

Die Fraktionen jeden Bodens wurden nach den verschiedenen Methoden eingehend untersucht; aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die Zerlegung eines Bodens nach dem spec. Gewicht in verschiedener Hinsicht Anhaltspunkte zu seiner Beurteilung gibt. Den Ausführungen des Vf. entnehmen wir folgendes: Je nachdem der Boden sich leicht oder schwerer in seine Bestandteile trennen läßt, kann man schließen, ob er aus gleich- oder verschiedenartigen Bodenteilen zusammengesetzt ist. Z. B. ist es von Wichtigkeit zu ersehen, wie sich der Ton, d. h. die durch Schwefelsäure aufschließbaren Bestandteile des Bodens, in die einzelnen Fraktionen verteilen. Es enthielten Ton von 100 g Boden:

Fraktion	I	II	III	IV	V
	g	g	g	g	g
Gartenboden (sandig) .	0,1957	0,6544	0,5820	0,3624	1,3995
Kalkboden	0,0679	0,3327	1,0891	2,5219	1,5130
Lehmboden	0,0556	2,0963	3,4201	2.8853	0,3105
Sandboden	0,0953	0,9970	0,4892	0,3676	0,6847

Deutlich tritt die regelmäßige relative Zunahme der Nährstoffe bei dem specifisch leichteren Anteile des Bodens hervor, wenn sie in % der Fraktionen selbst ausgedrückt werden. Es sind dann vorhanden in % der Fraktionen

(Siehe Tab. S. 510 oben.)

Bei allen Böden steigt der Gehalt an P_2O_5 und K_2O fast regelmäßig von II—V. Ein deutliches Beispiel bietet der Salzsäureauszug des Lehmbodens. Trotzdem hier die absoluten Mengen von Fraktion II—V regelmäßig abnehmen, ist umgekehrt bei den in Procenten der Fraktionen aus-

an P_2O_5:

Boden	Gelöst durch	Fraktion I %	II %	III %	IV %	V %
Gartenboden (sandig) .	H_2O_2	0,0265	0,0120	0,0159	0,0307	0,1280
	HCl	0,1411	0,0820	0,2570	0,4236	1,1760
Kalkboden	HCl	0,0271	0,0319	0,1094	0,1655	0,2150
Lehmboden	HCl	—	0,1326	0,1109	0,1537	0,4167
Sandboden	HCl	0,2892	0,0420	0,0995	0,2449	0,9539
		an K_2O:				
Gartenboden (sandig) .	H_2O_2	0,0225	0,0145	0,0261	0,0646	0,1060
	HCl	0,1382	0,0200	0,0754	0,1046	0,2960
Kalkboden	H_2O_2	0,1040	0,0042	0,0067	0,0145	—
	HCl	0,0342	0,0597	0,1151	0,2101	0,2681
Lehmboden	H_2O_2	—	0,0053	0,0173	—	0,1554
	HCl	—	0,1139	0,1023	0,1642	0,2054
Sandboden	HCl	0,1566	0,0220	0,0235	0,0130	0,0921

gedrückten Mengen ein fast ebenso regelmäßiges Steigen von Fraktion II bis V ersichtlich, ein Beweis, daß einem leichteren spec. Gewicht der Bodenbestandteile ein reichlicherer Gehalt an Nährstoffen entspricht. — Diesem I. Teil der großen Arbeit folgen der II. Teil: „Beziehungen zwischen Pflanzen und Boden", und der III. Teil: „Zusammenstellung der Ergebnisse der Vegetationsversuche auf 6 verschiedenen Bodenarten während der letzten 10 Jahre." — Den reichen Inhalt dieser beiden Teile bringen die Vff. in einer „Zusammenfassung der Ergebnisse" zum Ausdruck. Für den II. Teil: „Beziehungen zwischen Pflanzen und Boden" ergeben sich folgende Schlußfolgerungen: 1. Die in Gefäßen im Glashause wachsenden Pflanzen liefern in der Regel für gleiche Bodenfläche mehr Erntetrockensubstanz als die im Freien wachsenden Pflanzen; indessen sind nach den vorstehenden Versuchen die Unterschiede nicht so groß, wie vielfach anderswo gefunden worden ist; die hier im kleinen erzielten Ernten werden auch unter Umständen im großen erreicht. 2. In warmen und regenarmen Sommern kann die Aufnahme von Mineralstoffen, besonders von P_2O_5, erheblich größer sein als in kühlen und regenreichen Sommern, ohne daß damit immer eine größere Production von Pflanzensubstanz verbunden ist. So lieferten unter sonst gleichen Verhältnissen:

	Kartoffeln Erntemenge g	Kartoffeln P_2O_5 in der Trockensubstanz %	Hafer (Körner) Erntemenge g	Hafer (Körner) P_2O_5 in der Trockensubstanz %
Sommer, warm und regenarm . .	1972,2	0,59	407,1	1,19
Sommer, kühl und regenreich . .	2067,0	0,20	391,9	0,36

Der 3 mal höhere Gehalt an P_2O_5 in den warmen und trockenen Sommern hat zweifellos darin seinen Grund, daß die in Form von organischen Verbindungen oder komplexen Humaten vorhandene P_2O_5 infolge des größeren Luftzutrittes zum Boden in erhöhtem Maße oxydiert und löslich wurde. 3. Zur Erzeugung einer bestimmten Menge Pflanzentrocken-

substanz gehört eine bestimmte Menge Nährstoffe. So entfalleu in vorstehenden Untersuchungen auf je 1 g der wichtigsten Nährstoffe folgende Mengen (g) Pflanzentrockensubstanz:

Wachstumsverhältnisse	N (auf 1 g)		P_2O_5 (auf 1 g)		K_2O (auf 1 g)	
	Schwankungen g	Mittel g	Schwankungen g	Mittel g	Schwankungen g	Mittel g
10jähr. Durchschnitt von 6 verschiedenen Bodenarten im Glashause	(59—65)	62	—	177	(38—86)	69
10jähr. Durchschnitt von 6 verschiedenen Bodenarten i. Freien	(57—62)	59	(137—176)	161	(36—57)	48
Auf dem sehr guten Gartenboden	(31—67)	49	(79—153)	109	(30—83)	47
Nach früheren Untersuchungen unter verschiedenen Verhältnissen	(30—82)	57	(92—272)	169	(29—94)	61

Bei CaO kommen auf 1 g im Mittel der 10jährigen Versuche auf 6 verschiedenen Böden 61—100 g, im Mittel 83 g Trockensubstanz. — Am beständigsten treten die Beziehungen zwischen N und Pflanzentrockensubstanz auf; hier schwankt das Verhältnis zwischen 1 : 50 bis 60 und man wird vielleicht sagen können, daß, wenn durchschnittlich in Ernten auf 1 Teil N über 62 g Trockensubstanz (oder auf 100 g Trockensubstanz weniger als 1,61 g N) kommen, der Boden für eine Stickstoffdüngung dankbar ist, während ein Boden, bei dem die erzielten Ernten auf 1 g N weniger als 50 g Trockensubstanz (oder auf 100 g Trockensubstanz mehr als 2 g N) im Durchschnitt enthalten, keiner N-Düngung bedürfen. — Für P_2O_5 und K_2O würden die Regeln vielleicht lauten können: Ein Boden ist der Düngung mit

	Wenn auf je 1 g P_2O_5 bezw. K_2O entfallen Trockensubstanz	oder	auf 100 g Trockensubstanz entfallen
			K_2O_5
P_2O_5 bedürftig	mehr als 170 g		weniger als 0.59 g
„ nicht bedürftig . .	weniger „ 100 „		mehr „ 1,00 „
			P_2O
K_2O bedürftig	mehr als 60 „		weniger als 1,66 g
„ nicht bedürftig . .	weniger „ 47 „		mehr „ 2,14 „

4. Im allgemeinen Durchschnitt ist das Verhältnis der 4 Nährstoffe, wenn man Stickstoff = 100 setzt, folgendes:

N		P_2O_5		K_2O		CaO
100	:	35—40	:	130—140	:	75—80

Im einzelnen gibt es hiervon aber bedeutende Abweichungen, besonders bei den Leguminosen. Sie enthalten schon in 30—35 g Trockensubstanz 1 g N oder in 100 g Trockensubstanz rund 3,3 g N. Auf 100 Teile N kommen:

	Rotklee	Sonstige Pflanzen ohne Rotklee	Runkelrüben
P_2O_5	19	44	56

Die erhöhte Menge gebundener N im Rotklee, der zum großen Teil aus der Luft stammt, nimmt daher die Boden-P_2O_5 nicht in solchem Maße in Anspruch wie die sonstigen Kulturpflanzen. — Serradella scheint von

allen Pflanzen die verhältnismäßig größte Menge P_2O_5 aufnehmen zu können. Das verschiedene K_2O-Bedürfnis erläutern folgende Zahlen:

	Getreidearten	Kartoffeln	Rotklee	Runkelrüben
	g	g	g	g
Auf 100 g Pflanzentrockensubstanz entfällt K_2O	1.374	2.304	2.685	3,336
Auf 1 g K_2O entfällt Pflanzentrockensubstanz	73,0	38.0	37,0	29,0

Rotklee und Kartoffellaub geben anscheinend einen guten Anhalt für die Beurteilung der K_2O-Bedürftigkeit des Bodens. — An CaO entnahm in vorstehenden Versuchen Rotklee in einem Fruchtwechsel (bezw. einer Gesamternte des 1. und 2. Jahres) dem Boden mehr als alle anderen Pflanzen zusammen in 6 Jahren. Es entfallen:

	Rotklee	Sonstige Kulturpflanzen
Auf 100 g geerntete Pflanzentrockensubstanz . .	3.240 g	0,794 g
Auf 1 g CaO Pflanzentrockensubstanz	126,0 „	31,0 „

Nach dem Rotklee sind Runkelrüben und weiter Kartoffeln am CaO-bedürftigsten. 5. K_2O und CaO können sich anscheinend in Pflanzen bis zu einer gewissen Grenze vertreten derart, daß die Summe von beiden durchschnittlich 3,0—3,5 g in 100 g Pflanzentrockensubstanz beträgt. 6. Eine einseitige Düngung mit K_2O und P_2O_5 ruft, wenn der Boden an sich genügende Mengen an beiden Nährstoffen für die Versorgung der Pflanzen enthält und besonders, wenn Trockenheit herrscht, keine Vermehrung der Pflanzentrockensubstanz hervor, vielmehr kann sogar trotz erhöhter Aufnahme an diesen Nährstoffen eine Verminderung an Ernte gegenüber Volldüngung auftreten, was sich nur so erklären läßt, daß entweder das zu einem gedeihlichen Wachstum erforderliche Verhältnis der Gesamtnährstoffe gestört ist oder lösliche (physiologisch saure) Salzlösungen im Boden entstehen, welche der normalen Entwicklung der Pflanzen nachteilig sind. 7. Bei sechs verschiedenen Bodenarten haben sich mit einer Ausnahme (dem lehmigen Sandboden) sehr gute Beziehungen zwischen den geernteten Mengen an Pflanzentrockensubstanz und folgenden chemischen bezw. physikalischen Eigenschaften der Böden herausgestellt, nämlich: a) der Absorptionsgröße für Ammoniak nach Knop, b) desgl. für K_2O und P_2O_5 nach M. Fesca, c) der Hygroskopizität nach A. Mitscherlich, d) der Absorptionsgröße für Methylviolett, e) der osmotischen Wasseraufnahme, f) der elektrolytischen Leitfähigkeit (d, e, und f nach hiesigen Untersuchungen). 8. Als geeignetes Verfahren zur Bestimmung des für die Pflanzen aus dem Boden aufnehmbaren K_2O hat sich das 5stündige Dämpfen bei 5 Atm. mit Wasser bewährt. Es hat sich sowohl in Versuchen einzelner Jahre als im Durchschnitt von 10 Jahren herausgestellt, daß die Mengen K_2O, welche sich nach diesem Verfahren als löslich für eine Bodenschicht von 15—20 cm Tiefe berechnen, in geradem Verhältnis zu dem von den Pflanzen aufgenommenen Mengen Kali stehen. — Man wird sagen können, daß Böden, deren durch Dämpfen lösliche K_2O-Mengen nur 5,0 mg für 100 g Boden betragen, für K_2O-Düngung dankbar sind, daß aber Böden, deren durch Dämpfen lösliche Mengen K_2O 8,0 mg für 100 g Boden erreichen, der K_2O-Zufuhr nicht bedürfen. Eine Übereinstimmung der absoluten Menge an K_2O, d. h. der im Boden vorhandenen und der von der Pflanze aufgenommenen Menge,

wie es hier bei den Mittelzahlen aus den 10 Jahren zum Ausdruck kommt, wird man nicht für jede Pflanzenart erwarten können. So werden besonders bei Rüben und Klee die von den Pflanzen aufgenommenen K_2O-Mengen erheblich höher sein als uns der Dämpfversuch anzeigt; die Beziehungen zu dem procentualen Gehalt und zu dem K_2O-Bedürfnis des Bodens bleiben aber auch bei diesen Pflanzen bestehen. 9. Für P_2O_5 haben sich zwischen den von den Pflanzen aufgenommenen und den nach verschiedenen Verfahren ermittelten Mengen leichtlöslicher Bodenphosphorsäure keine bestimmten Beziehungen feststellen lassen. Die Beweglichkeit und Aufnehmbarkeit der P_2O_5 scheint wesentlich von dem Gehalt der Böden an CaO, MgO, Fe_2O_3 und Al_2O_3 abhängig zu sein, derart, daß je höher der Gehalt an diesen Basen, um so schwerer die Aufnehmbarkeit der P_2O_5 ist. Auch die Witterung und Art der Pflanze spielen hierbei eine Rolle. Immerhin gibt auch hier das 5stündige Dämpfen bei 5 Atmosphären mit Wasser (oder die Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd) noch insofern einige Anhaltspunkte, als Böden, die nach diesen Verfahren weniger als 4 mg lösliche P_2O_5 liefern, für eine P_2O_5-Düngung dankbar sein werden. 10. Für N und CaO konnten bis jetzt zwischen den von den Pflanzen aufgenommenen und den im Boden vorhandenen absoluten Mengen ebenfalls noch keine bestimmten Beziehungen gefunden werden. Wohl aber gibt auch hier wie bei K_2O und P_2O_5 der procentuale Gehalt der Trockensubstanz an N und CaO Anhaltspunkte dafür ab, ob sie in genügender, reichlicher oder ungenügender Menge im Boden vorhanden sind. 11. Die elektrolytische Leitfähigkeit sowie das 5stündige Dämpfen des Bodens bei 5 Atm. Überdruck mit Wasser vor und nach der Ernte sind auch imstande, die Abnahme an Nährstoffen im Boden infolge des Pflanzenwachstums festzustellen. Von der durch Dämpfen löslichen Menge P_2O_5 waren 23—34 %, im Mittel 29 % in die Pflanzen übergegangen. — Den vorstehenden, bis jetzt aus den hiesigen Versuchen sich ergebenden Schlußfolgerungen soll indes noch keineswegs eine Bedeutung von allgemeiner Gültigkeit beigelegt werden. Sie sollen nur zur Nachprüfung und weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete anregen.

Trennung der Bodenbestandteile nach dem spec. Gewicht. Von **Masurenko.**[1]) — Der Vf. zerlegte zu diesem Zwecke die Feinerde (< 0,25 mm) des Podsol- und des Lößbodens durch Abschlämmung nach dem Verfahren von Schöne-Williams in nachstehende 5 Gruppen:

	Feinsand	Grobstaub	Mittelstaub	Feinstaub	Schlamm
von	0,05—0,25 mm	0,01—0,05	0,005—0,01	0,001—0,005	> 0,001

Diese 5 Anteile untersuchte der Vf. wie die Böden selbst auf ihre chemische Zusammensetzung mit folgendem Ergebnis, die Zusammensetzung bezieht sich auf 100 Gewichtsteile absolut trockner Substanz.

(Siehe Tab. S. 514.)

Durch Vergleich der Ergebnisse der chemischen Analyse der einzelnen Schlämmproducte untereinander und mit dem natürlichen Boden schließt der Vf., daß alle chemischen Bodenelemente sich entsprechend dem Gehalt an SiO_2 im Abschlämmproducte verteilen und wie die feineren Abschlämm-

[1]) Untersuchungen einiger chemisch-physikalischen Eigenschaften der Abschlämmproducte des Podsol- u. Lößbodens Inaug.-Dissert., München 1903; hier aus d. Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 165 und zwar der Arbeit von J. König u. Mitarb.: „Die Trennung der Bodenteile nach dem spec. Gewicht und die Beziehungen zwischen Pflanzen und Boden" entnommen.

Bodensubstanz	% H_2O	CO_2	SiO_2	Fe_2O_3 und Al_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	KCl und $NaCl$
Lößboden (< 0,25) . . .	2.461	5.788	61,271	15,870	8,663	1,805	—	—
Lößschlamm (< 0,001) . .	9,070	10,108	38,985	24,851	14,093	5,103	0,319	5,973
Lößfeinstaub (0,001—0,005)	7.296	9,500	42,702	24,576	12,709	3,085	—	—
Lößmittelstaub (0,005 bis 0,01)	3.197	5,296	62.205	17,338	7,646	2,026	0,221	5,038
Lößgrobstaub (0,01—0,05)	0,504	2,082	79.748	10,330	3,305	0,608	—	—
Lößfeinsand (0,05—0,25) .	0,349	2,467	84,328	8,332	3,221	0,635	—	—
Grobstaub und Feinsand (0.01—0,25)	0,534	3.109	77,418	10.681	4,805	1,005	0,112	—
Podsolboden (< 0,25) . .	0,34	0.031	85,170	8.770	1,362	1,038	—	—
Podsolschlamm (< 0,001)	4,99	0,031	53,665	32,192	3,438	2,306	0,265	9,018
Podsolfeinstaub (0,001 bis 0,005)	2,63	0,028	63,200	24,283	2,691	1,847	—	—
Podsolmittelstaub (0,005 bis 0,01)	0,58	0,005	79,122	12,291	1,229	—	—	—
Grobstaub und Feinsand (0,01—0.25)	0,10	0,000	89,356	—	1,131	—	—	—

producte nach und nach sich procentual bereichern an verhältnismäßig leicht verwitternden Verbindungen (Tonerde, Eisenverbindungen, Carbonate, Alkalien) auf Kosten des festeren und dem mechanischen Zerfall nicht leicht zugänglichen Quarzes, und daß die Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Schlämmproducte im Verein mit Veränderung der SiO_2 stufenweise ohne Sprünge geschieht. Diese Versuchsdaten widersprechen ferner der Meinung, daß die gröberen Abschlämmproducte vollkommen aus Quarzsand bestehen und keine Nährstoffe enthalten. Der Vf. schließt ferner, daß mit der Verkleinerung der Bodenteilchen die Menge der CO_2, P_2O_5, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO und wahrscheinlich auch der Alkalien zunimmt und daß die äußersten Glieder der Reihe der mechanischen Bodenbestandteile sich ihrer chemischen Zusammensetzung nach sehr scharf sowohl voneinander, als auch vom Mutterboden unterscheiden.

Bestimmung des Gesamtkohlenstoffgehaltes von Erde. Von **M. Emm. Pozzi-Escott.**[1]) — Der Vf. verwirft die Methode Ach. Gregoire[2]) als umständlich und fehlerhaft und empfiehlt die Verbrennung des Bodens und die Wägung der absorbierten CO_2. Zur Vermeidung von Verlusten an CO_2 infolge Bildung von Carbonaten läßt der Vf. die zu verwendende Bodenmenge (mit etwa 0,2—0,3 g organischer Substanz) mit 0,1 g K-Dichromat und 1 g Pb-Chromat mischen.

Über die Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs in Erden. Von **A. Hutin.**[3]) — Bezugnehmend auf vorigen Artikel macht der Vf. darauf aufmerksam, daß man nach dem Permanganatverfahren um etwa 10 % höhere Werte als nach dem Chromsäureverfahren erhält. Ferner empfiehlt der Vf. eine Nachprüfung des Verhältnisses von Humus-C : Humus-N = 11,4 durch Analyse.

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. **30**, 618—621, Lima-Peru; hier nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 174 (Rühle). — [2]) Ann. d. l. Stat. agron. Gembloux 1913, II. 118 u. dies. Jahresber. 1913, 511. — [3]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. **31**, 351 u. 352; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 422 (Rühle).

Zur Bestimmung der organischen Substanz in Tonen. Von **P. Ehrenberg, C. Diebel** und **H. Veckenstedt.**[1]) — Zur Entscheidung der Frage, welche von den gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung des C und des Humus bei Tonen die empfehlenswertere sei, führten die Vff. bei einigen Tonproben C-Bestimmungen durch die Elementaranalyse, nach der Chromsäuremethode und mit Permanganat aus und kamen zu dem Ergebnis, daß zur Bestimmung des Gehaltes von Tonen an organischer Substanz — ebenso wie für ähnliche Bestimmungen in Ackerböden bereits durch Loges nachgewiesen und von A. Mayer bestätigt werden konnte — die Verbrennung mit Kupferoxyd allein als brauchbar angesehen werden darf.

Zur Bestimmung der Kohlensäure in Mineralien und Gesteinen. Von **Leon H. Bergström.**[2]) — Wenn die Aufschließung von Mineralien mit HC zum Zweck der CO_2-Bestimmung langsam oder unvollständig verläuft, so empfiehlt sich ein Zusatz von ein wenig Fluorwasserstoffsäure zur HCl, die eine schnelle Zerlegung bewirkt.

Über die Methoden zur Bestimmung des Ammoniaks im Boden. Von **B. Tarassoff.**[3]) (Aus dem Laboratorium des Versuchsfelder-Netzes des Allrussischen Vereins der Zuckerfabrikanten.) — Bei der Untersuchung der verschiedenen Bodenarten im Laboratorium des Netzes der Versuchsfelder wurde ein hoher Gehalt an NH_3 festgestellt. Trotzdem haben aber die Feldversuche der letzten 3 Jahre gezeigt, daß bei der Düngung dieser Böden mit stickstoffhaltigen Düngemitteln (darunter auch mit Ammoniakverbindungen) die Erträge der Zuckerrüben stark gesteigert werden. Es entstand daher die Vermutung, daß der gefundene hohe Gehalt an NH_3-Verbindungen nicht in Wirklichkeit im Boden enthalten ist, sondern als Folge dieser oder jener chemischen Operationen im Laboratorium entsteht. Zur Entscheidung dieser Frage wurden die zwei üblichen (Boussingault und Schlösing) Methoden und eine neue von Prianischnikow vorgeschlagene Methode genauer Prüfung unterzogen. Die vorliegende Arbeit ist eine vorläufige Mitteilung über die erhaltenen Resultate. — Um zu sehen, wieweit die Methode von Boussingault zuverlässig ist, wurden je 250 g verschiedener Bodenarten mit 5 g frisch ausgeglühter MgO und 500 ccm Wasser, wie üblich, der Destillation unterworfen und im Destillat (200 ccm) das NH_3 maßanalytisch bestimmt. Am nächsten Tage wurden noch 200 ccm Wasser zugesetzt, der Inhalt der Kolben gut durchgeschüttelt und wieder der Destillation unterworfen, und die ganze Operation sechs- bis achtmal wiederholt. Wenn die Energie der NH_3-Entwicklung nachließ, setzte der Vf. wieder 2 g MgO zu. — Die Ergebnisse der Versuche sind in der Tabelle zusammengestellt.

Böden	mg NH_3 auf 1 kg trock. Boden — Methode: Boussingault, Erstes Destillat	Boussingault, Gesamt-Destillat	Prianischnikow	Schlösing, HCl: 1%	Schlösing, 2%	Schlösing, 3%
Mironowka	43,27	100,33	39,58	26,81	32,08	37,32
Jaltuschkow	49,92	79,05	30,85	31,42	36,08	28,41
Moschno-Gorodischtschy	—	—	52,19	45,82	—	—
Torf	—	—	360,14	470,09	—	—

[1]) Ztschr. f. analyt. Chem., Sonderabdruck. (A. d. agrik.-chem. Inst. d. Univ. Göttingen.) — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1914, **53**, 685. — [3]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1914, **15**, 136.

Bei der Prüfung der Methode von Schlösing waren Versuche angestellt, die bestimmt waren, folgende drei Fragen zu beantworten, nämlich: 1. über den Einfluß der Einwirkungsdauer der Salzsäure auf den Boden; 2. über den Einfluß der Concentration der angewandten Salzsäure und 3. über den Grad der Auslaugung des Ammoniaks aus dem Boden bei successiver Bodenbehandlung mit Salzsäure. Wie sich herausstellte, so vergrößert die Verlängerung der Einwirkungsdauer stark die Menge des gelösten Ammoniaks. Aus derselben Tabelle ist ersichtlich, daß je concentrierter die Säure ist, desto mehr Ammoniak in Lösung übergeht. Dasselbe Resultat wurde bei allen anderen Versuchen erzielt. Wie sich ferner ergab, ist die Menge des Ammoniaks, welche in dem Auszuge mit 1 % Salzsäure aufgefunden war, gleich 1 gesetzt. Wie man sieht, vergrößert sich die Menge des Ammoniaks in 10 % Salzsäure gelöst mehr als zweifach. — Die Beantwortung der dritten Frage suchte der Vf. dadurch zu erzielen, daß er wiederholte Auslaugungen anwandte. Jedesmal nach dem Abgießen des Salzsäureauszuges wurde die im Boden zurückgehaltene Salzsäure mit Wasser ausgewaschen. Die letzte Waschflüssigkeit wurde analysiert, und die Analysenergebnisse des folgenden Salzsäureauszuges wurden entsprechend korrigiert. Eine Tabelle stellt die Resultate der entsprechenden Versuche zusammen. — Nach der Methode der Ammoniakbestimmung mittels neutraler KCl-Lösung (die Methode von Prianischnikow) wurden je 500 g des Bodens in einem 1 l fassenden Cylinder mit 800 ccm 5 procent. KCl-Lösung geschüttelt. Darauf wurde der ganze Inhalt der Cylinder vorsichtig auf die Filter gebracht, und der Boden mit der KCl-Lösung gut ausgewaschen. Die einzelnen Filtratportionen wurden besonders analysiert. Die Ergebnisse der Versuche sind einer Tabelle zu entnehmen. — Die beschriebenen Versuche führen zu den folgenden Schlußfolgerungen: 1. Die Methode von Boussingault gibt in üblicher Versuchsanordnung viel zu hohe Zahlen. Die Ursache liegt unzweifelhaft im leichten Zerfall der organischen N-haltigen Substanzen des Bodens bei der Einwirkung des MgO. 2. Bei dem Verfahren nach Schlösing wird NH_3 bei der ersten Bodenbehandlung nicht vollständig in Lösung gebracht. Ein vollständiges Auflösen des Ammoniaks wird nur durch wiederholte Behandlung des Bodens mit HCl-Lösung erreicht. — Die organischen N-haltigen Verbindungen des Bodens unterliegen bei Einwirkung von Salzsäure der Hydrolyse: in die Lösung gehen Ammoniak oder organische Substanzen über, welche beim Erhitzen mit MgO flüchtige Basen abspalten. Die Menge des gebildeten NH_3 organischer Abstammung ist eine Funktion der Einwirkungsdauer und der Concentration der Säure: mit Verlängerung der Dauer und mit Steigerung der Concentration vergrößert sich diese Menge. 3. Nach der Methode von Prianischnikow wird bei Schwarzerden mit hohem Humusgehalt mehr NH_3 gefunden, als nach der Methode von Schlösing. Beim Lehmboden gibt im Gegenteil die Methode von Schlösing höhere Zahlen. — Was die oben aufgestellte Vermutung anbelangt, daß Ammoniak sich im Processe der Bodenbehandlung bildet, so ist zunächst zu bemerken, daß sie sich für die zwei ersten Methoden als richtig erwies. Die Größe der dadurch verursachten Fehler läßt sich aber zurzeit noch nicht feststellen und zwar aus dem Grunde, weil keine ganz zuverlässige Methode existiert, welche ganz sichere Zahlen zum Ver-

gleich geben könnte. Als solche Methode kann auch die Methode von Prianischnikow nicht betrachtet werden, denn man bekommt bei den humusreichen Schwarzerden nach dieser Methode größere Zahlen, als nach der unsicheren Methode von Schlösing. Somit bleibt die von uns aufgestellte Frage offen und soll sie durch weitere Untersuchungen aufgeklärt werden.

Eine gewichtsanalytische Bestimmung von Nitriten. Von **B. Busvold.**[1]) — Das Verfahren ist folgendes: Man löst 1,4—1,5 g Silberbromat in 100 ccm Wasser und 110 ccm 2-n Essigsäure und erwärmt, läßt darauf 200 ccm Nitritlösung zutropfen, wodurch Ag Br niedergeschlagen wird. Setzt man nun 30 ccm H_2SO_4 (1 : 4) bei 85° C. hinzu, schüttelt um, so wird die Flüssigkeit klar und der Niederschlag hellgelb. Das Ag Br wird auf ein Filter gebracht, bei 130° C. getrocknet und gewogen. Für stark chlorhaltige Nitrite ist diese Methode nicht geeignet.

Methoden für den Nachweis von Nitrat, Nitrit und Ammoniak nebeneinander. Von **M. Klaeser.**[2]) — In einer Untersuchung über die Reduction von Nitraten zu Nitriten und Ammoniak durch Bakterien kamen nachfolgende Methoden zur Anwendung. Der Nitratnachweis gestaltete sich in folgender Weise: „Etwa 1 ccm der unverdünnten Bakterienkultur wurde in ein Reagensglas gebracht, mit etwa der gleichen Menge des Diphenylamin-Reagenses unterschichtet und aus der entstehenden Blaufärbung auf die ungefähre Menge der vorhandenen HNO_3 geschlossen. War Nitrit in den Kulturen vorhanden, so wurde ein Teil der Kultur zunächst mit 5—10 ccm einer 10 procent. NH_4Cl-Lösung versetzt, $1^1/_2$ Std. unter Rückflußkühlung zum Sieden erhitzt, auf ihr voriges Volumen gebracht und dann in der vorbeschriebenen Weise auf HNO_3 geprüft. (Das Reagens wurde in folgender Weise hergestellt: 0,5 g Diphenylamin wurden in 100 ccm concentr. reiner H_2SO_4 gelöst, wozu noch 20 ccm HO_2 beigefügt wurden.) — Der Nachweis von HNO_2 geschah folgenderweise (Lösung I: a-Naphthylamin 0,1 g, destill. Wasser 20 und verdünnte Essigsäure 150 ccm; Lösung II: Sulfanilsäure 0,5, verd. Essigsäure 170 ccm): Etwa 1 ccm des aus Lösung I und II gemischten Reagenses wurde zum Sieden erhitzt, sodann 1 ccm der Bakterienkultur hinzugefügt und wieder erhitzt. Aus der Intensität der entstehenden Rotfärbung, die schon innerhalb weniger Sekunden ihren Höhepunkt erreicht, kann auf die Menge des vorhandenen Nitrits geschlossen werden. Es ist zweckmäßig, vor der Anstellung der Reaktion das Reagens zu erhitzen und erst — wenn keine Färbung eintritt — die zu prüfende Flüssigkeit zuzusetzen. — Der Nachweis von NH_3 wurde folgendermaßen ausgeführt: Etwa 40 ccm der angesetzten Kultur werden in einen Destillationskolben gebracht, mit einem kleinen Löffel von MgO versetzt und zum Sieden gebracht. Etwa 2 bis 3 ccm Flüssigkeit werden überdestilliert und mit Neßler'schem Reagens versetzt. — Die Methode für die quantitative Bestimmung von Nitrat, Nitrit und Ammoniak war folgende: Für Nitrat die Bestimmung erfolgte auf kolorimetrischem Wege mittels des von A. Meyer etwas abgeänderten Kolorimeters von W. Autenrieth und J. Königsberger. Von der auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllten Kultur wurde eine genau abgemessene Menge entnommen und soweit verdünnt, daß in 100 ccm etwa 10—25 mg

[1]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 28; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 573 (Jung). — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1914, **41**, 365—430. (A. d. Botan. Inst. d. Univ. Marburg.)

Kaliumnitrat enthalten waren, was durch eine Probebestimmung annähernd ermittelt wurde. Von dieser Verdünnung wurden dann 10 ccm in einen 1000 ccm fassenden Meßkolben gebracht, mit 2 ccm Kochsalzlösung (kalt gesättigter), etwa 10 ccm Eisessig versetzt und mit destilliertem Wasser zur Marke gefüllt. Hiervon wurde 1 ccm in ein Glas gebracht, mit 4 ccm Diphenylaminreagens versetzt, abgekühlt und 1 Stunde unter mehrmaligem Umschütteln stehen gelassen. Dann erfolgte die Bestimmung mit dem Kolorimeter. — Für Nitrit: Ein Teil der auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllten Kultur wird in ein Kölbchen gebracht, mit 1 ccm des aus Lösung I und II (s. oben) gerade gemischten Reagenses versetzt, mit Wasser verdünnt und gekocht. Nach dem Abkühlen wurde die Lösung in einen Cylinder des Kolorimeters gebracht und mit einer gleichbehandelten Lösung von bekanntem Nitritgehalt verglichen. — Für Ammoniak. Die Ausführung der Bestimmung von NH_3 in den Kulturen geschah wie folgt (in bekanntem Apparat): In das Reaktionsgefäß wurden 10 g NaCl und 2 g Na_2CO_3 in feste Form gebracht, 30 ccm der auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllten Kultur hinzugefügt, an die mit 4 ccm $^1/_{10}$-n HSO_4 versehenen Vorlage angeschlossen und ein mäßiger Luftstrom (gereinigt) 6—7 Std. durchgesaugt, in welcher Zeit immer alles NH_3 in die Vorlage übergetrieben war. Zurücktitriert wurde mit $^1/_{10}$-n Natronlauge bis zur Schwachrotfärbung. Als Indikator diente eine 1 procent. alkoholische Alizarin-Lösung.

Neue Methode zur Bestimmung der Bodenacidität, die aus den durch Bodenkolloide absorbierten Tonerde- bezw. Eisenverbindungen stammt. Von **G. Daikuhara.**[1]) — Verfahren: 100 g lufttrockener Boden in einen ca. 600 ccm fassenden Kolben geschüttet, 250 ccm normaler KCl-Lösung zugefügt, unter zeitweisem Umschütteln 5 Tage stehen gelassen oder 1 Std. lang im Apparat geschüttelt. Von der überstehenden Flüssigkeit werden 125 ccm abgenommen, dann gekocht, um dadurch die CO_2 entweichen zu lassen, und mit $^1/_{10}$ norm. NaOH-Lösung titriert, wobei man Phenolphtalëin als Indicator benutzt.

Die Bestimmung von Phosphaten in Bodenauszügen. Von **James Arthur Prescott.**[2]) — Nach einigen Vorversuchen kam der Vf. zu folgendem Verfahren. Ein abgemessenes Volumen des Bodenauszuges, etwa 5 bis 10 mg P_2O_5 enthaltend, wird auf einem mäßig erhitzten Sandbad zur Trockne eingedampft und der Rückstand bei dunkelroter Hitze für 15 Minuten erhitzt. Der Rückstand wird mit 50 ccm 10 procent HSO_4 aufgenommen und $^1/_2$ Std. lang auf dem Sandbad digeriert. Die Lösung wird verdünnt, wenn nötig filtriert, ausgewaschen, und die Lösung auf 110 ccm gebracht. Für Bodenauszüge mit viel SiO_2 ist es nötig, den Verdampfungsrückstand 2 Std. lang bei 120—160° zu erhitzen. — Zu der so vorbereiteten Lösung werden 25 ccm einer concentrierten Ammonnitratlösung (500 g im l) zugesetzt und diese Mischung bis zu 55° C. erwärmt, 25 ccm Ammoniummolybdat-Lösung (diese Lösung enthält 150 g Ammoniummolybdat in 1000 ccm Wasser, vermischt mit 1000 ccm Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht), die vorher auf die gleiche Temperatur gebracht, hinzugefügt, abgekühlt und filtriert nach 2 Std. Die überstehende Flüssig-

[1]) The Bull. of the Imper. Centr. Agric. Exper. Stat. Japan 1914, Vol. II, Nr. I, 31. — [2]) The Journ. of Agric. Science 1914, Vol. VI, Part 2, S. 111—120.

keit wird aufs Filter abgegossen und der Niederschlag einige Zeit mit einer 2procent. Natriumnitratlösung digeriert; das Waschen wird solange fortgesetzt, bis die Säure entfernt ist. Dann wird der Niederschlag mit Wasser in ein Becherglas gespült und mit einer Alkalilösung von bekanntem Gehalt gelöst, auf dem Wasserbad bis zu 55° erhitzt. Von dem verbrauchten Alkali entspricht 1 ccm = 0,0003004 g P_2O_5.

Phosphorsäurebestimmung in salzsauren Bodenextrakten. Von **L. G. den Berger.**[1]) — Um einen Verlust an P_2O_5 durch Ausscheidung solcher neben Titan vorzubeugen, schlägt der Vf. folgendes Verfahren ein: Ein aliquoter Teil des salzsauren Bodenextraktes wird auf ein geeignetes Volumen verdünnt, zum Kochen erhitzt und mit einem geringen Überschuß NH_3 versetzt. Der entstandene Niederschlag wird abfiltriert, zweimal mit heißem Wasser ausgewaschen und samt dem Filter getrocknet, in einem geräumigen Platintiegel verascht und dann mit der 2—4fachen Menge wasserfreier Soda 10 Minuten geschmolzen. Die Schmelze wird mit kaltem destilliertem Wasser ausgelaugt, abfiltriert und mit kaltem Wasser solange ausgewaschen, bis 20 Tropfen des Filtrats auf Platinblech verdampft, keinen Rückstand mehr hinterlassen. Es empfiehlt sich, ein Saugfilter anzuwenden. Auf dem Filter bleiben Fe_2O_3 und alles Titan in Form von saurem Natriumtitanat und zwar frei von P_2O_5. Das Filtrat ist oft von durchgelaufenem Fe_2O_3 getrübt; ohne darauf Rücksicht zu nehmen, wird es mit Salpetersäure angesäuert, bis der zuerst entstandene Niederschlag von Aluminiumhydroxyd sich gerade wieder gelöst hat. Nach dem Eindampfen auf ein geeignetes Volum wird dann die P_2O_5 nach einer der anerkannten Methoden bestimmt.

Studien über eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung von Kalium. Von **Fr. Marshall.**[2]) — Nach genauerer Prüfung der Methode und zahlreichen vergleichenden Bestimmungen von Kali in Düngesalzen und Bodenauszügen usw. nach dieser und nach der Platin- und Überchlorsäure-Methode skizziert Vf. diese wie folgt: „Von der zu untersuchenden Lösung, welche die Alkalien nur als Chloride enthalten darf und frei von sonstigen Basen, P_2O_5 und SiO_2 sein muß, wird ein aliquoter Teil (etwa 0,05 K_2O entsprechend) in ein Becherglas pipettiert und auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Den Rückstand löst man in möglichst wenig Wasser (2—3 Tropfen) und fällt kalt mit einem Überschuß an 2procent. alkoholischer Weinsäure (20 ccm), die mehrere Tage über festem Kaliumbitartrat (unter häufigem Umschütteln) gestanden hat und dann abfiltriert wurde. Nach dem Fällen gibt man noch 10 bis 20 ccm 96procent., kalibitartrathaltigen Alkohol zu und kocht etwa 10 Minuten lang auf dem Wasserbade auf, sodann läßt man das Becherglas unter mehrfachem Umschütteln 24 Std. lang bedeckt stehen, filtriert dann durch einen gewogenen Goochtiegel, wäscht mit kaliumbitartrathaltigem Alkohol und zuletzt mit reinem Alkohol aus, trocknet bei 80° C. und wägt als Kalibitartrat. — Durch Division mit 3,992 erhält man die entsprechende Menge K_2O."

---

[1]) Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1914, Bd. IV, Heft 1, S. 46—51. — [2]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 585 u. 615. Mittl. a. d. Versuchslabor. d. ldwsch. Inst. d. Univ. Halle a. S.

Über die titrimetrische Bestimmung von kleinen Kalimengen. Von **Hermann Fischer.**[1]) — Nach längerer Besprechung der Arbeiten von E. A. Mitscherlich und Mitarbeiter[2]) und von L. Zaleski[3]) über diese Bestimmung kommt der Vf. auf Grund dieser Arbeiten zu dem Schlusse, daß folgende Punkte als wesentlich festzuhalten sind: 1. Nach allen bisherigen Untersuchungen ist die Methode Mitscherlich geeignet, kleine Kalimengen innerhalb geringer Fehlergrenzen quantitativ zur Bestimmung zu bringen. 2. Die von Zaleski vorgeschlagene Methode, welche scheinbar noch bequemer zu handhaben ist, muß ihre Brauchbarkeit bei verschiedenen Concentrationen und Beimengungen anderer Salze erst erweisen.

Die Bestimmung des Kalkbedarfs des Bodens. Von **H. B. Hutchinson** und **K. Mac Lennan.**[4]) — Zur Aciditätsbestimmung oder Bestimmung der Kalkansprüche eines Bodens werden 10—20 g desselben mit 200 bis 300 ccm einer annähernd $^1/_{50}$-n Calciumbicarbonatlösung versetzt und die Luft aus dem Kolben wird durch einen CO_2-Strom verdrängt. Dann wird 3 Stunden lang in der Maschine geschüttelt, die Flüssigkeit filtriert und ein der Hälfte der ursprünglich verwendeten Bicarbonatlösung entsprechender Teil wird mit einer $^1/_{10}$-n Säure titriert, Methylorange als Indicator. Die Differenz zwischen der Endtitration und der Titration der Anfangslösung stellt den verbrauchten Betrag an $CaCO_3$ dar, wobei jeder ccm der $^1/_{10}$-n Säure gleich 5 mg $CaCO_3$ ist.

Die Trennung von Calcium und Magnesium. Von **Franz Halla.**[5]) — Ca wird bei Gegenwart eines Überschusses von Mg in ammoniakalischer Lösung durch Ammonoxalat nur unvollständig gefällt. Der Vf. erörtert die Mängel dieser und anderer Methoden und führt die Trennung nach folgendem Verfahren aus, das jedoch auf absolute Genauigkeit auch keinen Anspruch machen kann. — „Die neutrale Lösung wird mit festem Ammonoxalat unter Umrühren in der Siedhitze solange versetzt, bis der anfangs entstandene Niederschlag (Magnesiumoxalat) bis auf einen unverändert bleibenden Rest von Calciumoxalat gelöst ist; man läßt einige Stunden stehen, filtriert, nötigenfalls nach Wiederauflösen von auskrystallisiertem Ammoniumoxalat, durch Erwärmen mit kleinen Wassermengen und wäscht anfangs mit heißem (besonders bei geringen Niederschlagsmengen, um deren Kolloidwerden zu verhindern), dann mit kaltem Wasser. Das in Lösung befindliche Magnesiumdoppelsalz wird hierbei sehr rasch ausgewaschen und kann dann im Filtrat sofort mit Essigsäure gefällt werden. Nach dem Veraschen des Calciumoxalats bedeckt man, um ein Verspritzen zu vermeiden, den Niederschlag mit wenig Alkohol, fügt einige Tropfen H_2SO_4 hinzu, läßt den Alkohol abbrennen und die H_2SO_4 abrauchen; nach dem Erkalten fügt man noch einen Tropfen H_2SO_4 hinzu, um etwa durch Reduction gebildetes CaS zu zerstören, raucht wieder ab und wägt nach dem Erkalten."

Die Titration von Kalk und Magnesia in einer und derselben Lösung. Von **Paul J. Fox.**[6]) — Bei der hauptsächlich für Aschen- und Bodenanalysen geeigneten Methode wird wie folgt verfahren: Aus der Lö-

[1]) Die Ldwsch. Versuchsst. 1911, **85**, 139—145. — [2]) Ebend. **76**, 139 u. **78**, 75 u. dies. Jahresber. 1912, 501. — [3]) Ebend. **80**, 221. — [4]) Chem. News 1911, **110**, 61, Rothamsted Exp. Stat.; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, I. 569 (Jung). — [5]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 100. — [6]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, **5**, 910—913; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 75 (Grimme).

sung werden Fe + Al in gewohnter Weise mit NH_3 ausgeschieden. Im Filtrat fällt man Ca heiß mit überschüssiger Oxalsäure und macht mit NH_3 wieder schwach alkalisch, fällt sodann Mg mit Ammoniumarsenat heiß unter beständigem Rühren. Ist zu viel Calciumoxalat ausgefallen, so daß die Krystallisation des Ammonium-Magnesium-Arsenats nicht sicher zu erkennen ist, so gibt man noch 100 ccm conc. NH_3 hinzu. Über Nacht stehen lassen, filtrieren und Niederschlag mit verd. NH_3 auswaschen, mit heißem Wasser in einen Kolben spülen, mit 10 ccm H_2SO_4 (1 : 1) zersetzen, auf 75—80 ccm auffüllen und heiß mit $KMnO_4$-Lösung titrieren. Aus dem Verlauf an $KMnO_4$ berechnet man den Gehalt des Niederschlags an Oxalsäure und aus dieser den CaO-Gehalt. Nach dem Erkalten gibt man 25 ccm obiger H_2SO_4 hinzu und 5 g KJ und titriert mit Thiosulfatlösung das ausgeschiedene Jod. 1 ccm $^1/_{10}$-n Thiosulfatlösung = 0,002016 g MgO.

Über die quantitative Bestimmung des Mangans im Boden. Von **Béla v. Horváth.**[1]) — Der Vf. hält die bisher üblichen Bestimmungsweisen für ungenau. Dagegen gibt das von ihm ausgearbeitete kolorimetrische Verfahren, das auf der Oxydation von Mn zur Permangansäure und Vergleichen mit einer Permanganatlösung beruht, befriedigende Werte. Die Reaktion verläuft aber nur glatt, wenn die Concentration des Mn ziemlich gering ist, ein Katalysator zugegen ist, das Medium chlor- und sulfatfrei ist und keine organischen Stoffe enthält, und die Reaktion bei höherer Temperatur ausgeführt wird. Der aus 2 g Boden hergestellte salzsaure Auszug wird mit concentr. HNO_3 zur Trockne verdampft; durch Erwärmung des Rückstandes mit 50 ccm 50procent. H_2SO_4 wird dann die HNO_3 verjagt. Der Rückstand wird mit Wasser verdünnt, mit einigen Tropfen $AgNO_3$-Lösung zugefügt, um Cl zu binden und dann wird filtriert. Nach Zusatz von 4—5 g Ammoniumpersulfat wird auf dem Wasserbad erwärmt, bis die Farbe des Permanganats nicht mehr dunkler wird. Nach dem Abkühlen wird die Lösung mit einer $KMnO_4$-Lösung von bekannter Concentration verglichen.

Die Methode van Bemmelen's zur Untersuchung von Lateritböden und der Vorgang der Lateritbildung in italienischen Ackerböden. Von **A. de Dominicis** und **N. Colio.**[2]) — Die ausgeführten Versuche führten zu folgenden Schlüssen: „Wenn auch die Methode van Bemmelen's keine quantitativen Ergebnisse liefert, so kann sie jedoch mit Vorteil zur Bestimmung der Natur der Bodenkolloide herangezogen werden. Eine quantitative Methode gibt es noch nicht. Nach v. B. lassen sich die Bodenkolloide in 2 Klassen einteilen. Die erste umfaßt die Kolloide, welche durch HCl gelöst werden, so z. B. Aluminiumgelhydrat, Hydrolysierungsproducte von Silikaten und alle die Verbindungen, in denen Al_2O_3 und SiO_2 in einem Verhältnis nicht unter 1 : 3 stehen. Verbindungen, die ein Verhältnis $Al_2O_3 : SiO_2$ unter 1 : 3 aufweisen, können nur durch H_2SO_4 in Lösung gebracht werden. Hierhin gehören vor allem die Kaoline. Die Al-Gelhydrate kommen vor allem für die Lateritbildung in jüngeren Böden in Betracht. Lateritbildung ist in italienischen Ackerböden wenig verbreitet.

---

[1]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1914, **53**, 581—593 (Ungar. geol. Reichsanst. Budapest); hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1285 (Jung). — [2]) Staz. sperim. agrar. ital. 1914, **47**, 282—296; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 81 (Grimme).

Literatur.

Alway, F. J., und Pinckney, R. Mc.: Die photometrische und kolorimetrische Bestimmung von Humus. — Nebraska Stat. Rep. 1911. 2—16.

Ames, J. W., und Gaither, E. W.: Die Bestimmung von C in Böden und Bodenauszügen. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914. **6**. 561. — Zur Bestimmung des Humus eignet sich am besten die Oxydationsmethode mit einer Mischung von 3,3 g CrO_3, 10 ccm Wasser und 50 ccm H_2SO_4 (D. 1,84). Zur Absorption der CO_2 verwenden die Vff. einen besonderen Apparat. — Chem. Ctrlbl. 1914, II. 505.

Dittrich, M.: Bestimmung kleiner Mengen von Mangan und Chrom in Mineralien und Gesteinen. — Ztschr. f. anorgan. Chem. 1913, **80**, 171—173.

Fischer, Hermann (-München): Über die titrimetrische Bestimmung von kleinen Kalimengen. — Ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 139—145.

Hanley, J. A.: Schätzung des Oberflächenbodens. — Journ. Agric. Science Vol. VI, 58. — Der Vf. benutzt die Methode J. König's und Mitarb. zur Bestimmung der Bodenkolloide (Methylviolett).

Hudig, J. (-Groningen): Ein Apparat zur innigen Bodenmischung. — Ldwsch. Jahrbücher 1913, 45, Heft 4.

Hutin, A.: Praktische und rasche Bestimmung gewisser löslicher Bestandteile der Ackererde. — Annal. de Chim. analyt. 1914, **19**, 259—263.

Kopecky, J. (-Prag): Ein Beitrag zur Frage der neueren Einteilung der Körnungsproducte bei der mechanischen Analyse. — Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 2/3, 199—202.

Krishnayya, H. V.: Über die Bestimmung der Alkalien in Gesteinen. — Chem. News **107**, 100 u. 101.

Lemmermann, O.: Der Vegetationsversuch und die Bodenanalyse. — Ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 147—154.

Lemmermann, O.: Zur Kritik der chemischen Bodenanalyse. — Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1913, **3**, 572—576.

Mäkinen, E. (-Helsingfors): Die Bestimmung des Oxydationsgrades von Eisenverbindungen in humushaltigen Lösungen. — Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 4/5, 388—392. — Aus den Untersuchungen geht hervor: daß die Anwesenheit von Humussubstanz auf die Titration von Ferrichlorid mit Stannochlorid nicht störend eingewirkt hat.

Mitscherlich, E. A.: Die Chemische Bodenanalyse. — Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1914, **4**/**5**, 327—335. Sonderabdruck. — Der Vf., als Mitglied des Ausschusses für die chemische Bodenanalyse, spricht sich über die Aufgaben aus, welche die chemische Bodenanalyse erfüllen soll und wie diese zu erreichen ist: „Wir müssen zur exakten pflanzenphysiologischen Versuchsanordnung übergehen, zu welcher m. E die erste Grundlage meine quantitative Formulierung des Gesetzes vom Minimum bilden muß. Nur damit ist das Problem der Düngermittelanalyse, sowie der chemischen Bodenanalyse, die beide auf gleichen Grundlagen aufgebaut werden müssen, überhaupt lösbar. Soviel ist sicher, daß erst diese Grundlage für die chemische Bodenanalyse des Land- und Forstwirtes geschaffen werden muß, bevor man sich auf einer der unzähligen möglichen physikalisch-chemischen Extraktionsmethoden, nämlich auf die Eine, welche mit den Erträgen in Übereinstimmung steht, international einigen kann." „Will die Internationale Agrogeologische Konferenz darum hier nicht vergebliche Arbeit leisten, so mag sie zunächst alle Hebel dazu in Bewegung setzen, daß die pflanzenphysiologischen Grundlagen für diese chemische Bodenanalyse geschaffen werden!"

Sigmond, Alexius A. J. v.: Beiträge zur ausführlichen chemischen Analyse des Bodens. — Intern. Mittl. f. Bodenkunde 1914, IV, Heft 4/5, 336—362. — Die internationale Kommission für die chemische Bodenanalyse strebt die Annahme eines einheitlichen Verfahrens an und der Vf. als Vorsitzender spricht sich ausführlich über vorhandenen Methoden aus und kommt zu folgendem Ausspruch: „Wir sollen hier niemals vergessen, daß wir in diesem Falle eine mehr praktische als wissenschaftliche Aufgabe zu lösen haben. Wir wollen nämlich die beste Methode der üblichen Methoden heraussuchen, welche zur chemischen

Charakteristik des Bodens die maximale Löslichkeit der Bestandteile angibt. Aus den vom Vf. mitgeteilten Erfahrungen wird klar bestätigt, daß diesem Ziele die Hilgard'sche Methode am besten entspricht und daß wir nicht ohne Willkür die bei dieser Methode festgelegten Lösungsbedingungen betrefts der Concentration, Temperatur und Wirkungsdauer abzuändern berechtigt sind."

Trumbull, R. S.: Über die Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit. — Nebraska Stat. Rep. 1911, 71—73.

Wahnschaffe, Felix, und Schucht, Friedrich: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. 3. neubearb. Aufl. Mit 57 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

Wares, A. G.: Die Bestimmung des vom Boden absorbierten K_2O. — Izv. Moskov. (Ann. Inst. Agron. Moscou) 1912, 18, 221—227; Exper. Stat. Record 1913, 28, 204. — Es wird der Gehalt von K_2O festgestellt, der durch verschiedene Salze aus dem Boden ausgezogen wird, durch NaCl, $BaCl_2$ $CH_3-CO.ONH_4$, Ammoniumcarbonat sowie durch $NH_4.OH$ und $Ba(OH)_2$.

B. Düngemittel.

Referent: Th. Dietrich.

Über eine neue Modification der Methode Kjeldahl's. Von **L. Marino** und **F. Gonnelli.**[1]) — Die Vff. verwendeten V_2O_5 (0,2 g) und K_2SO_4 (ca. 7 g) als Zusatz zum Schwefelsäureaufschluß und erzielten ausgezeichnete Ergebnisse. Gleichzeitig wurde auch die Dauer des Aufschließens bedeutend verkürzt.

Die Bestimmung des Stickstoffs in Mischungen von Kalksalpeter und Kalkstickstoff. Von **A. Stutzer.**[2]) — Genaue Ergebnisse wurden erhalten nach der Methode „Schlösing", wenn man statt mit Eisenchlorür die Mischung einzudunsten, die Erwärmung in kleinen Glaskolben mit Bunsenventil, also unter schwachem Druck vornimmt. Nach halbstündigem Erwärmen im Wasserbad nimmt man mit der Platinöse eine Spur der Flüssigkeit heraus, prüft mit Diphenylamin und arbeitet, wenn keine Nitratreaktion mehr eintritt, nach Kjeldahl weiter.

Die konventionellen Methoden zur Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln. Von **Ferdinand Pilz.**[3]) — Der Vf. bespricht in ausführlicher Weise die bisherigen Methoden, welche in den Kontrollstationen zur Anwendung kamen und führte nach diesen mit Thomasmehl vergleichende Untersuchungen aus. Als kurze Zusammenfassung dieser Frage stellt der Verfasser folgende Grundsätze auf: 1. Als konventionelle Methode zur Bestimmung der P_2O_5 in Düngemitteln sollte für einen bestimmten Zweck nur eine einzige erprobte Methode vorgeschrieben werden. 2. Die bisher bei Superphosphaten, Thomasmehlen und Knochenmehlen übliche direkte oder Citratfällung hat in Österreich den an sie gestellten Ansprüchen zur Genüge entsprochen. In Deutschland, wo bei der Bestimmung der citronensäurelöslichen P_2O_5 in Thomasmehlen mehrere konventionelle Methoden gestattet sind und die Analysenlatitüde eine sehr kleine (0,3) ist, wäre die von Neubauer angeregte Einführung einer einheitlichen Methode, die genauer arbeitet als die Citratmethode (v. Lorenz)

---

[1]) Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 1914, **23**, I. 523—530; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 83 (Grimme). — [2]) Chem.-Zeit. 1914, **38**, 597; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 84. — [3]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. i. Österreich 1914, **17**, 55—91.

geeignet, gewisse Schwierigkeiten in der Kontrolle zu beseitigen. 3. Für alle jene Fälle aber, in denen es zurzeit noch zu keiner befriedigenden Einigung gekommen ist, d. i. bei der Bestimmung der P_2O_5 in Rohphosphaten, Mischdüngern usw. scheint die Methode von v. Lorenz in der Neubauer'schen Abänderung geeignet zu sein, die bisher benutzte Molybdänfällung in den verschiedensten Modificationen, die sehr umständlich ist und viele Fehlerquellen aufweist, zu ersetzen und sie sollte als konventionelle Methode eingeführt werden.

Zur Frage der Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen nach der von Lorenz'schen Methode. Von **F. Hausding.**[1] — Zur weiteren Klärung dieser Frage stellte der Vf. wieder Versuche an und stellte zu dem Zwecke folgende 5 Mischlösungen dar, welche ganz gleiche Mengen von P_2O_5 in Form von Ammoniumphosphat enthielten. Lösung 1 blieb ohne jeden Zusatz, Lösung 2 erhielt einen Zusatz von Citronensäure; Lösung 3 enthielt neben der P_2O_5 auf 50 ccm noch 0,25 g CaO, 4 wie 3 1 g Citronensäure; Lösung 5 wie 4 + 0,055 g Fe_2O_3 + 0,065 g SiO_2. Lösung 5 würde etwa den citronensauren Auszug eines Thomasmehls darstellen, das 50% löslichen Kalk, 11% lösliches Eisen und 13% lösliche SiO_2 enthält. Die Untersuchung dieser Mischungen wurde derart doppelt ausgeführt, daß die P_2O_5 einmal von einem Analytiker der Versuchsstation, das anderemal im Laboratorium der Versuchsstation von einem Analytiker des „Vereins der Thomasfabriken" bestimmt wurde und zwar 1. durch direkte Fällung mit Magnesiamischung, 2. nach der Popp'schen Eisencitratmethode und 3. nach der Methode v. Lorenz. Die Ergebnisse beweisen: 1. Der durch direkte Fällung mit Magnesiamischung ermittelte P_2O_5-Gehalt des reinen Ammoniumphosphats in wäßriger Lösung (Mischlösung 1) stellt die wirklich vorhandene P_2O_5-Menge dar. 2. Die Methode v. Lorenz gibt diese wirklich vorhandene P_2O_5-Menge in haarscharfer Übereinstimmung wieder, unbeeinflußt durch die Gegenwart von Citronensäure, CaO, Fe und SiO_2. 3. Die direkte Fällung mit Magnesiamischung in der citronensauren Lösung des Ammoniumphosphats (Mischlös. 2) ergiebt niedrigere Werte, weil die phosphorsaure Ammoniakmagnesia in Citronensäure nicht ganz unlöslich ist. 4. Die Eisencitratmethode lieferte in allen Lösungen zu hohe Resultate. Sie versagte vollständig bei Mischung 5 durch das Ausfallen eines dicken SiO_2-Niederschlages beim Zusatz von Eisencitrat-Magnesiamischung.

Ergebnisse und Beobachtungen bei der Untersuchung von Thomasmehlen. Von **Walter Holle.**[2] — Vergleichende Untersuchungen nach Lorenz, Naumann und Popp zeigten, daß die nach Lorenz gefundenen Procente P_2O_5 mit dem wirklichen Gehalte an P_2O_5 sehr gut übereinstimmten. Die Methoden Popp und Naumann lieferten höhere Zahlen. Von der Schwierigkeit der Ausführung abgesehen, gibt die Lorenz'sche Methode die idealsten Werte. — Bei der Untersuchung von Thomasmehlen auf Gesamtphosphorsäure tritt häufig eine rote Färbung des Schwefelsäureaufschlusses auf. Versuche über den Einfluß von Mn und V auf die Bestimmung der P_2O_5 führten zu dem Ergebnis, daß die Gesamt-P_2O_5-Bestimmung durch Mangan- und Vanadinsalze (welche die rote Färbung des Schwefelsäure-Auf-

[1] Ldwsch. Jahrb. 1914, **46**, 325—338. — [2] Chem.-Zeit. 1914, **38**, 1083, 1111 u. 1155 (Agr.-chem. Kontrollst. Halle); hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1330 u. 1409 (Jung).

schlusses veranlassen könnten) nur unwesentlich beeinflußt wird. — Um den Einfluß der Temperatur auf den Lösungsvorgang bei der Analyse von Thomasmehl festzustellen, stellte der Vf. Versuche an, aus denen hervorgeht, daß die Temperatur tatsächlich eine große Rolle spielt. Eine Abweichung von der vorgeschriebenen Temperatur läßt sich vermeiden, indem man bei 16° ansetzt, wobei man dann von selbst eine Mitteltemperatur von 17,5° erreicht.

Die Löslichkeit von Mineralphosphaten in Citronensäure. Von **G. S. Robertson.**[1]) — Verschiedene sehr feingemahlene Phosphate belgischer und tunesischer Herkunft erwiesen sich als wenig löslich in 2-procent. Citronensäurelösung (5 g des Phosphats $^1/_2$ Std. mit 500 ccm 2 procent. Citronensäurelösung im Apparat geschüttelt). Trotz dieser geringen Löslichkeit geben diese Phosphate bei Feldversuchen ebenso gute Ergebnisse wie die in Citronensäure sehr leichtlöslichen Schlackenphosphate. Es zeigte sich dann auch bei wiederholter Behandlung mit Citronensäure, daß diese Mineralphosphate, wenn nur ausreichend Citronensäure verwendet wird, auch völlig löslich sind. Hieraus ergiebt sich die Wertlosigkeit der angegebenen Versuchsanstellung zur Gewinnung eines Urteils über den Wert von Phosphatdüngern.

Einwirkung von Ammoniumcitrat auf Mono-, Bi- und Tricalciumphosphat. Von **T. Warynski** und **J. Langel.**[2]) — Die Löslichkeit dieser Phosphate in Ammoncitratlösung wurde unter verschiedenen Wärmegraden (5—80°), bei verschiedener Concentration der Lösung (0,5 $^0/_0$ bis zur Sättigung) und bei verschiedener Dauer der Einwirkung einer 15 procent. Lösung (1—12 Std.) ermittelt. Aus den Ergebnissen ihrer Versuche ziehen die Vff. folgende Schlüsse: 1. Die drei Kalkphosphate haben eine bemerkenswerte Löslichkeit in Wasser und in Ammoncitrat. Es ist demnach illusorisch, eine genaue Bestimmung eines Gemisches der drei Phosphate durch die übliche Citratammon-Methode ausführen zu wollen. 2. Die Auflösung der 3 Phosphate in Ammoncitrat scheint ziemlich rasch vor sich zu gehen und das Gleichgewicht bei 30° in einer Stunde erreicht zu sein. Diese Folgerung kann jedoch nicht völlig zutreffend auf Dünger angewendet werden, in denen die Phosphate von fremden Substanzen umhüllt sind. 3. In der Kälte ist der Unterschied der Löslichkeit von Bi- und Triphosphat in Ammoncitrat sehr groß. Man kann vielleicht dieses Verhalten zur Trennung dieser beiden Phosphate benutzen können. 4. Gesättigte Lösungen von Ammoncitrat bewirken die größten Unterschiede in der Löslichkeit von Bi- und Triphosphat. — Aus den Versuchen ergiebt sich, daß die günstigste Bedingung zur Trennung der sog. zurückgegangenen und sog. unlöslichen Phosphate eine 1 stündige Einwirkung einer gesättigten Ammoncitratlösung sein dürfte.

Verbandsmethoden:[3]) in zweiter Lesung angenommen, Dresden, 17. und 18. Sept. 1913. a) Untersuchung, Probenahme und Gehaltsgewähr von Düngekalken. Die Titrationsmethoden zur Wertbestimmung der Kalkdüngemittel sind als allgemein gültige Verbandsmethoden aufzuheben, da sich die Grenzen ihrer Anwendbarkeit nicht genau fest-

---

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1914, **33**, 9—11; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 818 (Rühle). — [2]) Annal. de Chimie analyt. 1914, **19**, 1—5. (A. d. Labor. d. chim. anal. de l'Univ. de Genève.) — [3]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, a) S. 234, b) 242, c) 248, d) 249.

legen lassen. Es bleibt jedem Verbandsmitglied überlassen, nach seinem Ermessen auch eine Titrationsmethode anzuwenden, wenn er annehmen darf, daß deren Ergebnisse von dem Auftraggeber richtig aufgefaßt werden. Die Titration mit Salzsäure scheint der Titration mit Schwefelsäure vorzuziehen zu sein usw.

b) Die Bestimmung der citronensäurelöslichen P_2O_5 in Thomasmehlen. Die Eisencitratmethode nach der Vorschrift von Dr. Popp wird auf die Dauer eines Jahres unter die Zahl der für die Bestimmung der citronensäurelöslichen P_2O_5 zugelassenen Methoden aufgenommen. — Die direkte Citratfällung nach Böttcher-Wagner ist auch in Verbindung mit der Kellner'schen Vorprüfung als Verbandsmethode aufzuheben.

c) Die Bestimmung der freien Säure im schwefelsauren Ammoniak des Handels. Es werden 12,5 g der Probe des schwefelsauren Ammoniak mit Wasser auf 250 ccm gelöst, filtriert und vom Filtrat 100 ccm = 5 g mit einer geeigneten Titrierlauge, am besten der für die N-Bestimmung verwendeten Lauge, unter Benutzung von Methylorange als Indikator titriert. Der Säuregehalt wird als H_2SO_4 angegeben.

d) Die Bestimmung der wasserlöslichen P_2O_5 in Superphosphaten und Superphosphatmischungen. 1. Die Herstellung des wäßrigen Auszugs. „Zur Bestimmung der wasserlöslichen P_2O_5 in Superphosphaten und -Gemischen ist es neben dem bisherigen Verfahren der Herstellung des wäßrigen Auszugs auch zulässig, sofort mit Wasser bis zur Marke aufzufüllen und wie bei Thomasmehl rotieren zu lassen." — 2. Die Zulässigkeit der v. Lorenz'schen Methode neben die Citratmethode. Die v. Lorenz'sche Methode bei der Bestimmung der wasserlöslichen P_2O_5 in Superphosphaten und -Gemischen, unter Beibehaltung der Citratmethode für Schiedsanalysen, wird auf noch 1 Jahr für zulässig erklärt.

Literatur.

Busvold, N.: Zur N-Bestimmung in Norgesalpeter. — Chem.-Zeit. 1914, 38, 799. — Verbesserungen der gebräuchlichen Methoden und des Treadwell- und Wegelin'schen Apparats.

Grube, G., und Krüger, J.: Über die titrimetrische Bestimmung des Cyanamids. — Ztschr. f. angew. Chem. 1914, **27**, 326.

Haussding, F.: Zur Frage der Bestimmung der citronensäurelöslichen P_2O_5 in Thomasmehlen nach der v. Lorenz'schen Methode nebst Vorwort von O. Lemmermann. Wie weitere Versuche bestätigen, so gibt die Methode v. Lorenz die vorhandene P_2O_5-Menge in haarscharfer Übereinstimmung wieder, unbeeinflußt durch die Gegenwart von Citronensäure, CaO, Fe und SiO_2.

Hill, H. W., und Landis, W. S.: Die Untersuchung von cyanamidhaltigen Mischdüngern. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, **6**, 20—22; Chem. Ctrlbl. 1914, I. 572 (Grimme). — Mischdünger, die Calciumcyanamid und saures Phosphat enthalten, verlieren an löslicher P_2O_5.

Holle, Walter: Vergleichende Untersuchungen von Thomasmehlen nach den Methoden von Lorenz, Naumann und Popp. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 1083. — Der Vf. gibt durch Untersuchung zahlreicher Proben Thomasmehl einen Aufschluß über die Größe und Konstanz des Fehlers der Methoden Popp und Naumann. Nach dem Vf. gibt — abgesehen von der Schwierigkeit der Ausführung — die Lorenz-Methode die idealsten Werte.

Holle, Walter: Untersuchung von Thomasmehlen auf Mangan und Vanadin. — Chem.-Zeit. 1914, 38, 1111. — Die Untersuchung ergiebt, daß Mn- und V-Verbindungen auf das Ergebnis der Bestimmung von Gesamt-P_2O_5 nicht oder nur unwesentlich einwirken.

Holle, Walter: Der Einfluß der Temperatur beim Ausschütteln von Thomasmehlen mit Citronensäure. — Chem.-Zeit. 1914, 38, 1155. — Aus der Untersuchung geht hervor, daß der Unterschied im P_2O_5-Gehalt für jeden Grad Temperaturdifferenz im Mittel 0,034 % beträgt. Es wurden Temperaturen von 17,5—26,5° verglichen.

Hottinger, Rob.: Einige Abänderungen der Methode der N-Bestimmungen nach Kjeldahl. — Biochem. Ztschr. 1914, 60, 345—351. — Die Abänderungen betreffen in der Hauptsache die Anordnung des Apparates, der durch eine Zeichnung veranschaulicht wird.

Pilz, Ferdinand: Die konventionellen Methoden zur Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchswesen in Österreich 1914, 17, 55—91.

Popp, M.: Fehlerquellen bei der Thomasmehl-Analyse. — Chem.-Zeit. 1914, 38, 741.

Quartaroli, A., und Rogai, A.: Über die Verwendung von Ammoncitrat zur Bestimmung der P_2O_5. — Staz. sperim. agrar. ital. 1914, 47, 410.

Trescot, T. C.: Vergleich der Kjeldahl-Gunning-Arnold-Methode mit der offiziellen Kjeldahl- und der offiziellen Gunning-Methode zur Bestimmung des N. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, 5, 914 u. 915; Chem. Ctrlbl. 1914, I. 72. — Die Versuche ergaben, daß erstere Methode viel rascher arbeitet, wie die beiden anderen.

C. Pflanzenbestandteile.

Referent: Th. Dietrich.

Über die quantitative Bestimmung von Kohlehydraten in Pflanzenauszügen und ein neues Verfahren zur Bestimmung der Maltose in Gegenwart anderer Zuckerarten. Von **William A. Davis** und **Arthur John Daish.**[1]) — Die Vff. unterziehen bisherige Methoden zur Bestimmung einzelner Zuckerarten einer Prüfung und stellen ihre Mängel fest. Sie gründen dafür auf dem Verhalten gewisser Hefenarten eine Methode zur Bestimmung der Maltose in Gegenwart anderer Zuckerarten. In Gemischen von Maltose mit Rohrzucker wird letzterer mit einer Reinzucht der Hefen Saccharomyces marxianus, S. anomalus und namentlich S. exiguus in drei bis vier Wochen quantitativ vergoren und die Maltose quantitativ zurückgelassen, da diese Hefenarten keine Maltase enthalten und daher Maltose nicht vergären können. Die Gegenwart anderer unvergärbarer Stoffe, namentlich der Pentosen, muß berücksichtigt werden. Man vergärt die Zuckergemischlösung mit gewöhnlicher Bierhefe und behält die Pentosen in der Lösung zurück; diese werden in Furfurol übergeführt und als Phloroglucide gewogen. Die Arbeitsweise bei der Untersuchung von Pflanzensäften und Pflanzenauszügen gliedert sich in folgende Stufen: a) Bestimmung der Gesamtreduction (oder Drehung) von Dextrose + Lävulose + Maltose + Pentosen. b) Bestimmung der Reduction (oder Drehung)

---

[1]) Ztschr. f. angew. Chem. 1914, 27, 116—119; hier nach Ztschr. f. Spiritusind. 1914, 37, 206 (Anders).

der invertierten Lösung; Berechnung des Rohrzuckers aus der Zunahme. c) Bestimmung der Reduction des mit Specialhefen und des mit Bäckerhefe vergorenen Saftes; aus dem Unterschiede: Maltose. d) Bestimmung der Pentosen. e) Aus dem Reductionsvermögen in a. vermindert um das Reductionsvermögen der Maltose und der Pentosen, ergiebt sich die Menge der Dextrose und Lävulose.

Über den Nachweis von Formaldehyd in Pflanzen. Von **H. Finke.**[1]) — Der Vf. bespricht die bisherigen Versuche, in grünen Pflanzenteilen Formaldehyd als Zwischenproduct der CO_2-Assimilation nachzuweisen, und zeigt, daß weder den Versuchen von Curtius und Frantzen, die im Destillat von Hainbuchenblättern nach Oxydation mittels AgO Ameisensäure nachweisen, noch denen von Angelico und Catalano, die Formaldehyd mit einer Farbreaktion hatten charakterisieren wollen, Beweiskraft innewohne. Der Vf. benutzt die höchst empfindliche Reaktion von Formaldehyd auf fuchsinschweflige Säure, kann aber mit dieser Reaktion weder in Preßsaft aus grünen Pflanzen, noch im Destillat mit Wasserdampf Formaldehyd nachweisen. Dagegen beobachtete er, daß Brei aus grünen Pflanzen Formaldehyd bindet oder zerstört, so daß die Aussicht, Formaldehyd überhaupt in Pflanzen nachweisen zu können, eine sehr geringe ist.

Jodometrische Bestimmung der Phosphorsäure in Pflanzenproducten und Böden. Von **J. Preisinger** und **Fr. Frodl.**[2]) — Eine maßanalytische Methode, die geeignet wäre, die Gewichtsmethode zu ersetzen, ist noch nicht vorhanden. Es wäre von Wichtigkeit, hierzu den Ammoniumphosphormolybdän-Niederschlag zu verwerten. Die meisten Methoden, die den Molybdatniederschlag direkt verwerten, zeigen als Hauptfehler die mangelhafte Konstanz des Niederschlags. Auf gewichtsanalytischem Gebiete wurde dieser Mangel durch die von v. Lorenz'sche Fällungsart beseitigt. Es war daher naheliegend, den nach v. Lorenz'scher Methode erhaltenen Niederschlag für das maßanalytische Verfahren zu verwerten. Mehrfache Vorversuche führten die Vff. zu folgendem Verfahren. Ernteproducte. 10 bis 20 g der Substanz (Getreideschrot, Stroh, Heu) wurden abends mit 20—25 ccm rauchender Salpetersäure übergossen und über Nacht stehen gelassen. Bis zum nächsten Morgen war die Substanz weitgehend verflüssigt. Nach Zusatz von 10—15 ccm concentr. H_2SO_4 wurde bis zum Austreiben der braunen Dämpfe schwach erhitzt, die entweichende HNO_3 ersetzt und solange erhitzt, bis eine klare farblose bis schwachgelbliche Lösung erhalten war. Die klare Lösung wurde auf 200 ccm aufgefüllt, die SiO_2 absitzen gelassen und 20—25 ccm (ca. 1 bis 2 g Subst.) der Lösung entnommen. Die entnommene Lösung wurde nun durch Zusatz von HNO_3, event. auch H_2SO_4 und Wasser auf das Volumen von 40—50 ccm und den Gehalt von 1—1,5 ccm concentr. H_2SO_4 und 10 ccm concentr. HNO_3 gebracht und nach v. Lorenz gefällt. Bei Bodenanalysen wurde die nach der Methode des Verbandes gewonnene Lösung (50 ccm = 2,5 g) verwendet. Der Niederschlag wurde je nach der gefällten Menge 2—18 Std. stehen gelassen, filtriert, mit kaltem (ca. 10°) Leitungswasser gewaschen, dann samt Filter in die etwas

[1]) Biochem. Ztschr. **52**, 214—225; hier nach Ztschr. f. Spiritusind. 1914, **37**, 111 (O. Mohr). — [2]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. i. Österr. 1914, **17**, 92—105. (A. d. ldwsch. Versuchsanst. Brünn.)

verdünnten 5—20 ccm Bromlauge, der etwas n/2 NaOH zugesetzt wurde, eingetragen, zerteilt, auf 200—300 ccm verdünnt, mit etwa 5 g Na-Acetat versetzt, $^1/_2$—1 g JK zugefügt und durch Zusatz von einigen ccm 4-n H_2SO_4 das J ausgeschieden und unter Verwendung von Stärkelösung mit Thiosulfat zurücktitriert. 1 ccm genau n/10 normaler Thiosulfatlösung = 0,000761 g P_2O_5. Bei Bodenanlysen verwendeten die Vff. eine ca. n/30 Thiosulfatlösung, von der 1 ccm = 0,000277 g P_2O_5 entsprach. Es empfiehlt sich hier auch die Anwendung der verdünnten Bromlauge nach Artmann und Preisinger (1400 ccm gef. Bromwasser wird unter Kühlung in 500 ccm 4-n NaOH gegossen).

Literatur.

Boswell, Maitland C.: Die direkte Bestimmung von O in organischen Stoffen. — Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 284 und 1914, **36**, 127.

Fallada, O., Stein, E., und Raviknar, J.: Zur Frage der Anwendbarkeit der Tollens-Krüger'schen Methode zur Bestimmung von Pentosanen. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 425—432. — Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß die von Jäger und Ungar (Ber. d. D. Chem. Ges. **35**, 4440 u. **36**, 1222) vorgeschlagene Verwendung von Barbitursäure zur Fällung des Furols zu beachten ist, da sie im Vergleich der Phloroglucin-Methode beim Vorhandensein von Rohrzucker bedeutend genauere Resultate liefert.

Grützer, R.: Zur Jodbestimmung, besonders in organischen Substanzen. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 769.

Kratzmann, Ernst: Der mikrochemische Nachweis und die Verbreitung des Aluminiums im Pflanzenreich. — Pharm. Post **47**, 101 u. 102.

Molenda, Oskar: Zur Trockensubstanzbestimmung durch Austrocknen. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 433—437 und Methode zur Ermittlung der wirklichen Trockensubstanz und der wirklichen Reinheit. — Ebenda S. 438—450.

Molinari, Ugo: Reaktion der Nitrate mit Ameisensäure. — Staz. sperim. agrar. ital. **47**, 24—32.

Quartaroli, A.: Über die Bestimmung der Nitrate mit Ameisensäure. — Staz. sperim. agrar. ital. 1914, **47**, 161—163.

Schild, M.: Eine rasche Methode der volumetrischen Bestimmung des P_2O_5. — Chemiste 1912 **3**, 25; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1913, **28**, 203. — Die beschriebene Methode ist die von A. Grete eingeführte Methode: Bestimmung der P_2O_5 in saurer Lösung mit alkalischer Molybdatlösung und Leim. — Ber. d. D. Chem. Ges. **42**, 3106 sowie d. Jahresber. 1911, 608.

Thies, F. H.: Die Bestimmung des C auf nassem Wege. Gleichzeitige Bestimmung von Halogenen. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 115 u. 116.

Vaubel, Wilh.: Qualitativer Nachweis und quantitative Bestimmung der Halogene in organischen Verbindungen. — Chem.-Zeit. 1914, **38**, 1037.

D. Saatwaren.

Siehe oben 196—208.

E. Futtermittel.

Referent: Th. Dietrich.

Rohfaserbestimmung in feinpulverigen Substanzen. Von **J. Großfeld.**[1]) — Die Rohfaserbestimmung nach J. König mit Glycerin-Schwefelsäure bietet bei feinpulverigen Substanzen insofern Schwierigkeiten, als das aufgeschlossene Gemisch beim Absaugen durch ein Asbestfilter dieses leicht verstopft. Diese Schwierigkeit läßt sich beheben, indem man das Gemisch mit viel Wasser verdünnt, absetzen läßt, abhebert usw. Jedoch erfordert dieses Verfahren viel Zeit. Diese Schwierigkeit läßt sich umgehen, indem man das Rohfaser-Säuregemisch mit dem gleichen Raumteil heißen Wassers verdünnt und durch ein mit Asbest belegten Nickel-Gooch-Tiegel ohne Anwendung einer Saugpumpe filtriert. Beschleunigt wurde das Durchtropfen durch Anwärmen der Flüssigkeit.

Zur Rohfaserbestimmung nach dem Weender Verfahren. Von **R. Fanto** und **W. Nikolitsch.**[2]) — Statt des gewöhnlichen Papierfilters verwendet man Hülsen, wie sie zur Fettextraktion benutzt werden und zwar in einer Größe, daß sie die ganze Flüssigkeit auf einmal fassen. Nach dem ersten Durchfließen sind die Filterporen wie bei einem gewöhnlichen Filter verstopft. Es wird nun das Waschwasser nicht in die Hülse gegossen, sondern die Hülse wird langsam bis nahe zum Rand in ein Becherglas mit destilliertem Wasser getaucht. Das von außen eindringende Wasser legt die verstopften Poren frei. Hebt man die Hülse aus dem Becher heraus, so fließt die Waschflüssigkeit ebenso rasch wie vorher ab. Diese einfache Änderung des Filtrierens ermöglicht es, eine Rohfaserbestimmung nach dem Weender Verfahren statt in 2—3 Tagen in 5 bis 6 Std. auszuführen.

Bestimmung von Steinnuß in Mehlen und Futtermehlen. Von **J. Gerum.**[3]) — 5 kg der zu untersuchenden Mehle werden mit Chloroform übergossen, geschüttelt und 6 Std. in Späth'schem Sedimentierglas dem Absetzen überlassen. Dann wird der Absatz auf ein Allihn'sches Rohr oder einen Goochtiegel gebracht, mit wenig Chloroform nachgewaschen, bei 105° C. $^1/_2$ Std. lang getrocknet und gewogen. Das gefundene Gewicht muß auf frisches Steinnußmehl berechnet werden; nach mehrfachen Erhebungen betrug dessen Wassergehalt annähernd 10%; der Vf. hat dementsprechend der gefundenen Menge Steinnuß 10% zugerechnet. Durch Behandlung der Steinnuß mit Chloroform gehen etwa 0,6—1% davon in Lösung, ein Betrag, der bei einer nur als annähernd genau geltenden Methode vernachlässigt werden kann. Um sicher zu sein, daß nur Elemente der Steinnuß gewogen wurden, ist es unbedingt nötig, das gewogene Sediment einer mikroskopischen Prüfung zu unterziehen. Denn nach Beobachtungen des Vf. setzen verdorbene Mehle Bestandteile in dem Chloroform ab, die dadurch einen zu hohen Gehalt an Steinnußzusatz vortäuschen. Eine Behandlung des Sediments mit einer 3procent. Sodalösung würde eine Trennung der Steinnuß von den Mehlbestandteilen ermöglichen.

---

[1]) Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 333 (Münster, Westf.). — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1914, **54**, 73—76; hier nach Chem. Ctrlbl. 1915, **1**, 638. — [3]) Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 392—394. (Mitt. a. d. K. Untersuchungsanst. Erlangen.)

Über die Bestimmung des Schalengehaltes in Baumwollsaat-Kuchen und -Mehlen. Von **Clemens Grimme.**[1]) — Nach längeren Erläuterungen und Versuchen gestaltet sich diese Bestimmung folgendermaßen: „2 g der feingemahlenen, vollständig entfetteten Substanz werden in einem Liter-Erlenmeyer mit 200 ccm 1 procent. Salzsäure übergossen. Nach erfolgter Durchfeuchtung des Materials wird genau $^1/_2$ Std. (vom Beginn des Kochens an gerechnet) am Rückflußkühler gekocht. Nach beendetem Kochen füllt man den Kolben mit heißem Wasser, filtriert den Inhalt sofort durch ein kleines Asbestfilter unter Saugen, wäscht den Rückstand mit heißem Wasser säurefrei, darauf 3 mal mit Alkohol und 1 mal mit Äther, bringt ihn in eine Platinschale und trocknet bei 105 bis 110° C. bis zur Gewichtskonstanz. Dann wird gewogen, verascht, in der Muschel weißgebrannt und nach dem Erkalten abermals gewogen. Differenz beider Wägungen = Kochrückstand. Die Berechnung des Schalengehaltes erfolgt nach der Formel $x = \frac{(y - 11)\,100}{59}$, wobei x = gesuchte Schalenprocente und y = % Kochrückstand ist. — Die Methode Fraps[2]) liefert sehr gut übereinstimmende Werte, die Methode Guilselin[3]) ganz unbrauchbare.

Der Nachweis von Ricinussamen. Von **G. D. Lander** und **J. J. Geake.**[4]) — Das Ricin ist durch die Präcipitinreaktion nachzuweisen; sie zeigt nur das aktive, schädliche Ricin an. Infolge dieser Eigenschaft hat diese Reaktion einen Vorteil vor dem Nachweise unter dem Mikroskop; die Schalen des Ricinussamens enthalten kein Ricin; es kann auch vorkommen, daß das Ricin durch Hitze wirkungslos geworden ist, so daß in solchen Fällen ein unter dem Mikroskop nachgewiesener Ricinussamen bedeutungslos sein würde. Zum Ausziehen des Ricins verfahren die Vff. nach Mießner[5]), indem sie 40 ccm 0,9 procent. NaCl-Lösung und 2 g des zu prüfenden Materials, das vorher 1 Std. auf 37° erhitzt wurde, über Nacht stehen lassen. Über das Antiricinserum (etwa 0,1 ccm) schichten die Vff. den Auszug. Eine positive Reaktion wird angezeigt durch Bildung einer Zone an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten, die nach etwa 12 Std. in einen Niederschlag übergeht. Zur Anstellung der Reaktionen werden Capillarröhrchen empfohlen.

Verbandsmethoden:[6]) in zweiter Lesung angenommen, Hannover, 5. Octob. 1914. a) Die Bestimmung der citratlöslichen Phosphorsäure in Futterkalken: „In Zukunft ist nur die Kellner'sche Modification anzuwenden. Die Rotationsdauer ist auf 3 Std. festzusetzen. Erlaubt sind die Mengenverhältnisse 5 g auf 500 ccm."

b) Sand und Erde in getrockneten Rübenblättern und -Köpfen: „Der Futtermittel-Ausschuß ist der Ansicht, daß getrocknete Rübenblätter und -Köpfe als Handelsware keiner anderen Beurteilung unterliegen dürfen wie die anderen Handelsfuttermittel."

---

[1]) Chem.-Zeit. 1912, **38**, 137—139. — [2]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1909, **28**, 590. — [3]) Matières grasses 1910, 1866. — [4]) The Analyst 1914, **39**, 292; hier nach Chem. Ctrlbl. 1914, II. 512. — [5]) Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. 1, 3. — [6]) Die ldwsch. Versuchsst. 1914, **85**, 173—268; a) S. 220/21, b) 224.

Literatur.

Furlong, J. R.: Die Bestimmung von Blausäure in Futterstoffen und ihr Vorkommen in Hirse und Mohrenhirse. — The Analyst 1914, 39, 430—432; Chem. Ctrlbl. 1915, I. 570. — Eine recht umständliche colorimetrische Bestimmung.

Jensen, Ove F.: Ein Vergleich der Gunning-Kupfermethode mit der Kjeldahl-Gunning-Arnold-Methode zur Bestimmung des N. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 7, 38.

Marshall, Fr.: Untersuchungen über die Analysenprobeentnahme bei Futtermitteln. — Kühn-Archiv, Bd. V, 415—421. (Arb. a. d. Ldwsch. Inst. d. Univ. Halle.)

Wunder, Max, u. Lascar, Octavien: Neue Abänderung der Kjeldahlschen Methode zur Bestimmung von N in den organischen Substanzen. — Ann. Chim. analyt. 1914, 19, 329—332; Chem. Ctrlbl. 1915, I. 914. — Sehr umständlich!

F. Milch, Butter, Käse.

Referenten: F. Mach und P. Lederle.

Alte und neue Methoden zur Bestimmung des Fettes in der Milch. Von **A. V. Oven.**[1]) — Nach einer kritischen Zusammenfassung der bisher vorgeschlagenen Verfahren beschreibt der Vf. eine Methode, die sich von der Gerber'schen hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß keine Centrifuge benötigt wird, und die sich besonders da eignet, wo nicht regelmäßig mehrere Fettbestimmungen auszuführen sind. Man löst 9 ccm Milch in einem vom Vf. angegebenen Apparat (Röhre mit Skala) mit Gerberscher H_2SO_4 und schüttelt mit einer gemessenen Menge Petroläther; aus der Volumenzunahme des Petroläthers läßt sich direkt der Procentgehalt der Milch an Fett ablesen. Das Verfahren ist auch gewichtsanalytisch anzuwenden, indem man in einem Schüttelcylinder 9 ccm Milch zunächst mit 10 ccm Schwefelsäure mischt, nach dem Abkühlen mit H_2SO_4 auf 20 ccm auffüllt und mit 30 ccm Petroläther ausschüttelt; 20 ccm Petroläther (= 6 ccm Milch) werden abpippetiert, verdunstet und das Fett gewogen. Die Methode lieferte übereinstimmende Resultate mit den Verfahren von Gerber und Röse-Gottlieb. (Lederle.)

Die Beziehungen zwischen dem spec. Gewicht und dem procentischen Gehalt an Fett und Trockenmasse der Kuhmilch. Von **W. Fleischmann.**[2]) — Der Vf. vergleicht alle bisher aufgestellten Formeln über die Beziehungen zwischen spec. Gewicht und procentischem Gehalt an Fett und Trockenmasse der Kuhmilch, führt sie auf eine einzige Gleichung zurück und stellt die Näherungsformel auf:

$$t = 1,2 \,.\, f + \frac{1}{4}(d + 1) = \frac{6\,.\,f}{5} + \frac{d + 1}{4} = \frac{6\,.\,f}{5} + \frac{d}{4} + 0,25$$

$$= \frac{4,8\,.\,f + d}{4} + 0,25.$$

Nach dem Vf. können alle Formeln nur Näherungsformeln darstellen, und im Einzelfalle nur zufällig einmal Ergebnisse liefern, die sich mit

[1]) Milchw. Ctrlbl. 43, 285—295 u. 350—356. — [2]) Journ. f. Ldwsch. 62, 159—172. (Labor. f. Chem. u. Bakteriol. d. Milch d. Univ. Göttingen.)

denen der Analyse vollkommen decken. Die Berechnung von t scheint im allgemeinen vor der direkten Bestimmung den Vorzug zu verdienen. (Lederle.)

Schnellmethode zur Bestimmung des Procentgehaltes von Casein in Milch. Von **W. O. Walker.**[1]) — Der Vf. benutzt die Eigenschaft des Caseins, mit Formaldehyd durch Alkali titrierbare Aminosäuren zu liefern. Er titriert 10 ccm Milch mit $^1/_9$-n Lauge und 1 ccm 1 procent. Phenolphthalein auf Tiefrot und nach Zusatz von 2 ccm neutraler Formaldehydlösung, nach dem die Färbung verschwindet, bis zur gleichen Farbtiefe weiter. Die bei der Formoltitration verbrauchten ccm $\times$ 1,63 ergiebt $^0/_0$ Casein. Durch Kreosot (5 ccm auf 1 Pint = 0,568 l) ließen sich im Dunkeln gehaltene Proben monatelang aufbewahren. Die Caseinbestimmung wird durch Kreosot nicht beeinflußt. Bei der Fettbestimmung nach Babcock muß man die Hälfte H_2SO_4 mehr nehmen.

Mitteilung über die Fällung von Lactalbumin in Kuhmilch. Von **W. O. Walker** und **A. F. Grant Cadenhead.**[2]) — Nach Ausfällung des Caseins mit Essigsäure neutralisiert man das klare Filtrat mit NaOH (Phenolphthalein), hebt die Rotfärbung mit 1 Tropfen 10 procent. Essigsäure auf und gibt bei 40—50^0 auf 10 ccm Milch 12 ccm Almar's Reagens (4 g N-freie Gerbsäure, 190 ccm 50 procent. Alkohol und 8 ccm 25 procent. Essigsäure) zu. Man rührt 2 Min., läßt $^1/_2$ Std. stehen, filtriert den Niederschlag ab und bestimmt in ihnen den N nach Kjeldahl-Gunning. N $\times$ 6,34 ergiebt das Albumin.

Über Bestimmung und Bedeutung des Ammoniakgehaltes der Milch. Von **J. Tillmans, A. Splittgerber** und **H. Riffart.**[3]) — Die Hauptergebnisse der vorliegenden Arbeit sind folgende: 1. Für die Bestimmung des NH_3-Gehalts in der Milch empfiehlt es sich, zunächst den allergrößten Teil der eiweißhaltigen Substanz zu entfernen. Das mit $HgCl_2$ — HCl oder mit Bleiessig-Natriumphosphat hergestellte Serum ist für die Untersuchung geeignet. Außer durch die umständliche Vacuumdestillation kann man den NH_3-Gehalt der Milch bestimmen, indem man das Bleiessigserum unter gewissen Bedingungen mit Magnesiumchlorid und Natriumphosphat versetzt. Dabei wird das NH_3 in Form von Magnesiumammoniumphosphat ausgefällt. Der abfiltrierte Niederschlag wird samt Filter der Destillation mit MgO in der üblichen Weise unterworfen. 2. Selbst in ganz frischer Milch fanden die Vff. NH_3 (3—4 mg in 1 l). 3. Mit fortschreitender Zersetzung der Milch nimmt der NH_3-Gehalt ständig zu. 4. Durch das Erhitzen der Milch wird der Gehalt an NH_3 nicht verändert; es entstehen aber NH_3-haltige Stoffe, welche mit ausgefällt werden und bei der Destillation bei gewöhnlichem Druck NH_3 abspalten, so daß höhere Werte erhalten werden als bei der Vacuumdestillation. Im übrigen steigt auch beim Aufbewahren von erhitzter Milch der NH_3-Gehalt langsam an. 5. Untersuchungen von normaler und künstlich mit Kuhkot verschmutzter Milch ergaben, daß geringe Mengen Kuhkot nicht imstande sind, sofort den NH_3-Gehalt zu erhöhen. Bei mehrtägigem Aufbewahren war jedoch der NH_3-

---

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. **6**, 131—133 u. 356 (Kingston, Ontario); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1118 u. 1900 (Grimme). — [2]) Ebend. 573 u. 574 (Kingston, Ontario, Gordon Hall of Chemistry); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 510 (Grimme). — [3]) Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. **27**, 59—76 u. 801. (Frankfurt a. M., Nahrungsm.-Untersuchungsamt d. städt. hygien. Inst.)

Gehalt der verschmutzten Milch bedeutend höher als der der unverschmutzten Milch von demselben Alter. 6. Untersuchungen von Handelsmilch ergaben, daß Säuregrad, Alkoholprobe und Methylenblauprobe, letztere jedoch wohl in extremen Fällen, keinen Aufschluß über einen hohen Gehalt an Bakterien zu geben vermögen. Hingegen zeigte ein hoher NH_3-Gehalt die schlechte bakterielle Beschaffenheit deutlich an. 7. Milch, die über 10 mg NH_3 im Liter enthält, ist als in erheblichem Maße bakteriell verunreinigt zu betrachten. (Lederle.)

Zur Methodik der Lecithinbestimmung in Milch. Von **N. A. Brodrick-Pittard.**[1]) — Der Vf. zeigt, daß bei der Bestimmung des Lecithins großes Gewicht auf vollkommene Trocknung des Extraktionsgutes (Behandlung mit geglühtem Na_2SO_4) zu legen ist. Der Lecithingehalt der Milch scheint in gewisser Hinsicht von der Lactationszeit und der Individualität der Tiere abhängig zu sein und mit ihrem Fettgehalt zuzunehmen. Die Qualität der Vorbruchbutter in bezug auf den Lecithingehalt steht der der Rahmbutter nicht nach.

Die Bestimmung des Homogenisationsgrades der Milch. Von **O. v. Sobbe.**[2]) — Die Bestimmung des Homogenisationsgrades besteht in der Ermittlung des Fettes der homogenisierten und der dazu gehörigen nicht homogenisierten Milch vor und nach der Aufrahmung unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln nach der Gerberschen Methode. Mit Hilfe der erhaltenen Konstanten läßt sich der Homogenisationsgrad der Milch berechnen, worunter diejenige Menge von 100 Teilen Fett verstanden wird, die in den untersten 50 ccm zurückgeblieben ist, also nicht aufgerahmt hat, d. h. homogenisiert worden ist. (Lederle.)

Untersuchung homogenisierter Milchflüssigkeiten. Von **A. Burr** und **H. Weise.**[3]) — Für die Fettbestimmung empfehlen die Vff. das Gerbersche Verfahren dahin abzuändern, daß die gut durchgeschüttelten und gelösten Milchproben 5 Min. geschleudert, 5 Min. in ein Wasserbad von 65—70° gelegt, kräftig durchgeschüttelt und nochmals 5 Min. geschleudert werden. Für die Prüfung, ob eine Milch gut homogenisiert ist, erfordert die mikroskopische Auszählung der Fettkügelchen viel Geschick und Übung. Einfacher ist der Entrahmungsversuch mittels Centrifuge unter gleichbleibenden Versuchsbedingungen. Die einfachste Methode ist jedoch das Aufrahmenlassen der Milch. Hierzu bedienen sich die Vff. eines Glascylinders von 35 mm Weite und einer Skaleneinteilung von je 10 ccm bis zu 250 ccm. Als Homogenisationsgrad wird die Menge von 100 Teilen Fett bezeichnet, die in der untersten Schicht von 50 ccm nach 72 Std. verbleibt. Während des Aufrahmens sind gewisse Temperaturgrenzen streng einzuhalten.

Die Bestimmung der Viscosität der Milch als Mittel zwecks Feststellung eines stattgehabten Wasserzusatzes. Von **W. D. Kooper.**[4]) — Nach einer eingehenden Literaturbesprechung gibt der Vf. die mittels eines von ihm angegebenen Viscosimeters erhaltenen Ergebnisse wieder, die sich kurz dahin zusammenfassen lassen, daß ein hoher Fettgehalt im allgemeinen

[1]) Biochem. Ztschr. **67**, 382—390. (Liebefeld-Bern, Milchw. u. bakteriol. Anst.) — [2]) Milchw. Ctrlbl. **43**, 503—506 (Kiel). — [3]) Molk.-Zeit. Hildesheim **28**, 367 (Kiel); ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. **43**, 501 (Blanck). — [4]) Milchw. Ctrlbl. **43**, 169—179 u. 201—208. (Leipzig, Labor. v. Dr. N. Gerbers Co.)

auch einer höheren Viscositätskonstante entspricht. Dies trifft jedoch nicht immer zu; starke Abweichungen sind häufig zu beobachten. Zwischen spec. Gewicht und Viscosität bestehen keine parallelgehenden Beziehungen, wogegen die Werte der Trockensubstanz und der Viscosität einander ziemlich annähernd entsprechen, wodurch es möglich ist, mit Hilfe der Viscositätsbestimmung eine Verfälschung durch Wasserzusatz und Entrahmung festzustellen. (Lederle.)

Einheitliche Säuregrade für die Milchprüfung! Von **W. Morres.**[1]) — Der Vf. weist nachdrücklich auf die große Verwirrung hin, die durch die fortwährend auftauchenden Neuerungen hinsichtlich der Bestimmung des Säuregrades der Milch in Theorie und Praxis hervorgerufen werden, wobei am bedauerlichsten sei, daß keines der Verfahren vor dem andern Vorteile bringe. Um die Soxhlet-Henkel-Grade, die von den Nahrungsmittelchemikern angenommen sind, beibehalten zu können, empfiehlt es sich die von anderer Seite vorgeschlagene $^1/_{10}$-n NaOH zu benutzen und nur, wie bereits früher von dem Vf. vorgeschlagen,[2]) die zu titrierende Milchmenge abzuändern. Als vorteilhaftestes Verfahren ist die auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Säuregradbestimmung von Dornic, verbessert von Marshall zu bezeichnen, wodurch direkt die vorhandene Milchsäuremenge gefunden wird. Es empfiehlt sich dieses Verfahren überall einzuführen, um hiermit jeden Irrtum zu beseitigen. (Lederle.)

Die Titration der Milch mit Alkohol von verschiedenen Concentrationen. Von **F. Löhnis.**[3]) — Die „Alkoholzahl", gewonnen durch Titration von 2 ccm Milch in einem Becherglas auf schwarzer Unterlage bis zum Auftreten des ersten Gerinnsels, zeigt bei frisch ermolkener Milch einzelner Kühe große, häufig merkwürdige Schwankungen und ist bei der zuerst ermolkenen Milch meistens um etwa $^1/_2$ bis 1 ccm höher als bei den zuletzt ermolkenen Anteilen der einzelnen Gemelke. Erhitzung wirkte teils erhöhend, teils vermindernd ein. Dagegen ergiebt die Feststellung der Alkoholzahl Anhaltspunkte für den Keimgehalt der Handelsmilch (Mischmilch) und ist daher als Schnellmethode von Wert. Zwischen den zur Titration verbrauchten Alkoholmengen verschiedener Concentration bestehen keine ganz festen Beziehungen.

Die Alkoholreaction der Milch. Von **August Auzinger.**[4]) — Die Beurteilung der Milch einzelner Kühe nach der Alkoholprobe ist äußerst schwierig. Der Vf. hat gefunden, daß auch frische Einzelmilchen nicht selten unabhängig vom Säuregrad gerinnen, und zwar 1. von frischmelken Kühen noch häufig am Ende der Colostralperiode, wenn der Säuregrad bereits im normalen Mittel liegt, 2. von altmelken Kühen gegen Ende der Lactation, wenn der Säuregrad erniedrigt ist, 3. von Kühen, die verkalbt haben, fast stets längere Zeit und 4. von Kühen bei Eutererkrankungen, wenn die Milch sehr reich an Trockensubstanz ist. Nach geringem Zusatz von frischer Lablösung zu normaler Sammelmilch, erhält man bei sofort folgender Probe mit 68 procent. Alkohol einen grobflockigen Niederschlag. Hierdurch wird erwiesen, daß das Lab die Milch sogleich verändert und daß die Calciumsalze der Milch nicht an und für sich das

[1]) Österr.-Ung. Molk.-Zeit.; ref. Milchwsch. Ctrlbl. **43**, 229—233 (Friedland i. Böhmen). — [2]) Milchzeit. 1908, **33**, 385. — [3]) Molk.-Zeit. Hildesheim **28**, 153; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. **43**, 496 (B. Müller). — [4]) Ebend. 457; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. **43**, 645 (Blanck).

Paracasein zu fällen vermögen. Je mehr eine Milch lösliche Ca-Salze enthält, desto eher gerinnt sie mit Alkohol. Nach dem Aufkochen gerinnen die meisten Einzelmilchproben nicht mehr durch Alkohol, wenn der Säuregehalt normal ist. Die Alkoholprobe ist daher bei pasteurisierter und sterilisierter Milch nicht zuverlässig. Ferner wird die Probe durch verschiedene chemische Substanzen beeinflußt. Kalkfällende Mittel heben die Gerinnungsfähigkeit auf, Zusatz löslicher Ca-Salze steigern sie. Die Milch von Kühen, die mit phosphorsaurem Kalk gefüttert wurden, zeigte während der Versuchsdauer eine Gerinnung mit niedrigerprocentigem Alkohol als die der Kontrolltiere. Beziehungen zwischen der Alkoholprobe und den Fermentreactionen sowie der Milchleucocytenprobe lassen sich nicht feststellen. Für die Praxis empfiehlt der Vf. die einfache (nicht doppelte) Alkoholprobe mit Alkohol von 70 Vol.-% nach Tralles.

Beiträge zur Refraktometrie des Milchserums nach Ackermann. Von **R. Windisch.**[1]) — Der Vf. gibt seine Erfahrungen wieder, die er bei der Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens des Milchserums nach Ackermann in völlig einwandfrei gewonnenen Milchproben gesammelt hat, und empfiehlt diese Untersuchungen an möglichst vielen Orten unter den mannigfaltigsten Verhältnissen an verbürgt einwandfreiem Material vorzunehmen, um zu erfahren, welche natürlichen Schwankungen überhaupt vorkommen können. (Lederle.)

Über die Conservierung von Milchproben zu Untersuchungszwecken. Von **J. Tillmans, A. Splittgerber** und **H. Riffart.**[2]) — Die Vff. stellten eingehende Versuche mit Chloroform, Thymol, Senföl, Phenol, Kreosot, NaF, $HgCl_2$ und $K_2Cr_2O_7$ an und kamen zu dem Ergebnis, daß nur Quecksilberchlorid den an ein ideales Konservierungsmittel zu stellenden Anforderungen entspricht. In einer Concentration von 0,04—0,03 % angewandt, hält es die Milch 120 Stunden lang vollständig frisch ohne nennenswertes Ansteigen des Säuregrades, hat keinen Einfluß auf die bei der Untersuchung sich ergebenden Milchkonstanten und ermöglicht die quantitative Nitratbestimmung auch noch nach 120 Std., da $HgCl_2$ die Diphenylaminreaktion in keiner Weise stört und die Nitrate genügend vor Zersetzung schützt. Die Anwendung des $HgCl_2$ in der amtlichen Milchkontrolle erfordert natürlich Vorsichtsmaßregeln; die Vff. setzen Kongorot zu, das in einer Menge von 0,2 ccm einer 1 procent. wäßrigen Lösung auf 250 ccm Milch die Untersuchung nicht beeinflußt. (Lederle.)

Die Untersuchung conservierter Milch. Von **Dubosc.**[3]) — Von mit Bichromat versetzter, gut durchgeschüttelter Milch erhitzt man ein bestimmtes Volumen in einer Porzellanschale mit Essigsäure auf dem Wasserbade, bis sich ein Coagulum gebildet hat. Man filtriert, wäscht mit Wasser und bringt das Filtrat auf 500 ccm. Man läßt über Nacht stehen, wägt Filter und Inhalt, bestimmt in 2—3 g das Fett und in 25 ccm des Filtrats + $^1/_{20}$ des Coagulums den Stickstoff.

Über den Nachweis von Ziegenmilch in Kuhmilch. Von **J. Pritzker.**[4]) — Der Vortr. hat das Verfahren von Steinegger[5]) abgeändert und brauch-

[1]) Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 466—469. (Keszthely, Agrik.-chem. Versuchsst. — [2]) Ebend. 893—901. (Frankfurt a. M., Nahrungsm.-Untersuchungsamt d. städt. hygien. Inst.) — [3]) Ann. Falsific. 1913, **6**, 452; ref. Chem.-Zeit. Rep. **38**, 141. — [4]) 27. Jahresvers. d. Schweiz. Verein. analyt. Chemiker, Bern 4.—6. 6. 1914; nach Chem.-Zeit. **38**, 982 (Frauenfeld). — [5]) Ldwsch. Jahrb. d. Schweiz 1903, 228 u. 1904, 221.

bar gemacht. Bei seinen Arbeiten hat der Vortr. beobachtet, daß die Gerinnungsfähigkeit des Ziegenmilchcaseins mit Ammoniak allmählich abnimmt, so daß schon nach 24 Std. unter Umständen weit geringere Niederschläge erhalten werden. Diese Veränderung ließ sich durch Zusatz von 1 $^0/_{00}$ Formalin verhüten, ohne daß Formalin bei der Behandlung von Kuhmilch mit NH_3 Niederschläge gibt. Es ist jedoch noch zu prüfen, wie sich die Milch kranker Tiere und Kolostrum verhält.

Zur Methodik vergleichender Fettbestimmungen im Rahm mit besonderer Berücksichtigung des Sichler'schen Alkoholsinacidverfahrens. Von **E. Blanck.**[1]) — Der Vf. vergleicht unter Anwendung der Fehler- und Wahrscheinlichkeitsrechnung das Alkoholsinacidverfahren mit dem älteren Fettbestimmungsverfahren. Das Verfahren von Gerber, sowie das von Vieth liefert für Rahm eine höhere Fettprocentzahl als Röse-Gottliebs gewichtsanalytische Fettbestimmung, Vieths Methode gibt etwas höhere Zahlen für den Fettgehalt des Rahms als das Verfahren von Gerber. — Die Sichlersche Methode ergab Werte, die nur wenig von den nach dem Gerberschen Verdünnungsverfahren gewonnenen abweichen, gegen Röse-Gottlieb etwas höher sind und mit Vieths Methode nahezu Übereinstimmung aufweisen; das Verfahren kann daher in seiner Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit den anderen Methoden an die Seite gestellt werden. — Aus sämtlichen vergleichenden Versuchen darf nach dem Vf. gefolgert werden, daß alle zur Prüfung herangezogenen Methoden einen höheren Fettgehalt vortäuschen, als die sicherste aller quantitativen Fettbestimmungen, nämlich die gewichtsanalytische Ermittlung nach Röse-Gottlieb ergiebt.

(Lederle.)

Zur Bestimmung des Wasser- und Fettgehaltes in Butter mittels eines neuen Apparates. Von **Rob. Jungkunz.**[2]) — Für das Verfahren von Kreis verwendet der Vf. ein Trockengläschen, in dem die nach Burri homogenisierte Butter (3—5 g) 2 Std. im Wassertrockenschrank getrocknet wird. In den eingeschliffenen Hals wird sodann eine verschließbare, mit Glycerin zu dichtende Meßröhre gesetzt, die im Halse von 95—100 ccm in $^1/_{10}$ ccm geteilt ist. Man nimmt den wasserfreien Rückstand mit Äther auf, bringt die Lösung auf ein bestimmtes Volumen und bestimmt in einem aliquoten Teil der Lösung den Fettgehalt. Vergleichende Analysen ergaben befriedigende Werte.

Unmittelbare Butteruntersuchung. Bestimmung des Nichtfettes. Von **Eugène Isnard.**[3]) — Der Vf. schmilzt 2—3 g der Butter in einer Porzellanschale mit 10 ccm Wasser, gießt in einen Scheidetrichter, erhitzt den Rest nochmals mit 10 ccm Wasser und bringt in den Scheidetrichter. Nach dem Abkühlen auf 35^0 spült der Vf. die Schale mit 20—30 ccm Äther aus, gibt die Lösung in den Scheidetrichter, schüttelt anhaltend und läßt $^1/_4$ Std. stehen. Die mit Caseinflocken durchsetzte wäßrige Flüssigkeit wird abgelassen und die Fettlösung mit Wasser gewaschen, bis alles Casein entfernt ist. Der Rückstand von der Fettlösung gibt nach dem Trocknen das Butterfett. Die wäßrige Flüssigkeit wird durch ein gewogenes Filter filtriert und das Filter mit Wasser und Alkohol ausgewaschen; der 1 Std. bei 80^0 und 2 Std. im Vacuum über H_2SO_4 getrocknete Rück-

[1]) Milchw. Ctrlbl. 43, 316—325. (Milchw. Inst. Hameln.) — [2]) Chem.-Zeit. 38, 91 (Basel). — [3]) Ann. d. Falsific. 7, 369—371; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 954 (Grimme).

stand ergiebt das Casein. Der bei 80° getrocknete Abdampfrückstand des Filtrats liefert Lactose + Albumin + Salze; die Salze sind durch Veraschen bei Rotglut zu bestimmen.

Über eine neue Schnellmethode zur Fettbestimmung in Käse. Von **Teichert.**[1] — Unter Verwendung von Trockenmilchbutyrometern von P. Funke & Co., Berlin und der Butterwasserwage Perplex bringt der Vf. 2,5 g Käse, die in einem kleinen Porzellanschälchen mit 8 ccm H_2SO_4 vom spec. Gewicht 1,60 bis zur Lösung erwärmt und mit weiteren 8 ccm H_2SO_4 nachgespült werden, in das Butyrometer und centrifugiert nach Zugabe von 1 ccm Amylalkohol 5 Min. Man erwärmt sodann im Wasserbad von 60—70° und centrifugiert nochmals 2 Min. Die Ergebnisse sind für die Praxis genügend genau.

Schnelle Fettbestimmung in Käse, Rahm und Butter. Von **K. Kropat.**[2] — Man erwärmt 2—3 g Käse mit 5 ccm 25 procent. HCl über freier Flamme, bis alles gelöst ist und die Lösung braun geworden ist. Man setzt 3—5 ccm Alkohol zu, läßt erkalten und schüttelt mit 25 ccm Äther und, wenn die Flüssigkeiten sich getrennt haben, 25 ccm Petroläther. Man läßt 10—15 Min. stehen, gibt 1—1,5 g Tragant und 3—5 ccm H_2O zu und schwenkt mehrmals um. Nach 2—3 Min. schüttelt man kräftig um, zieht die klare Fettlösung in ein Verdunstungsglas, wäscht den Tragantkuchen in kleinen Anteilen mit 15 ccm Petroläther nach, verdunstet und wägt. Bei Butter erwärmt man 1 g mit 3—5 ccm H_2O gelinde und fügt 3—5 ccm Alkohol sowie 20 ccm Äther und Petroläther hinzu. Nach 15 Min. setzt man 1 g Tragant und 1—3 ccm H_2O zu und verfährt wie bei Käse. Vom Rahm mischt man 2—5 g mit etwa 3 ccm NH_3 und 3—5 ccm Alkohol gründlich durch und schüttelt nacheinander mit je 20 ccm Äther und Petroläther aus. Hierauf setzt man 1—1,5 g Tragant und 3—4 ccm H_2O zu und behandelt wie oben angegeben.

Vergleichende Fettbestimmungen im Käse nach den volumetrischen Verfahren von Herramhof, Hesse und dem gewichtsanalytischen Verfahren von Retzlaff. Von **H. Nilges.**[3] — Die nach dem Verfahren von Herramhof[4] erhaltenen Werte für Käsefett stimmen mit den nach den Methoden von Hesse und Retzlaff sich ergebenden Resultaten genügend überein. Die Verwendbarkeit der Methode zur Trockenmassebestimmung in Käse gab nach den Versuchen des Vf. jedoch keine befriedigenden Resultate. Außerdem bietet das neue Verfahren gegenüber den älteren bewährten keine Vorteile. (Lederle.)

Bestimmung des Fettgehaltes nach D. W. Kooper bezw. Wendler und Trockensubstanzbestimmungen nach Mai und Reinberger in Käsen. Von **Klose.**[5] — Der Vf. schließt aus seinen Untersuchungen, daß das Kooper'sche Verfahren eine für die Praxis genügende Genauigkeit besitzt, wogegen das ebenso einfache Neusalverfahren von Wendler weder mit den Resultaten des ersteren Verfahrens noch mit denen der gewichtsanalytischen Fettbestimmung Übereinstimmung ergiebt. Ferner wurden Bestimmungen der Trockensubstanz im Käse ausgeführt, um das

[1] Allgäuer Monatsber. f. Milchw. u. Viehz. 1914, 13; ref. Milchw. Ctrlbl. **43**, 295. — [3] Arch. Pharm. 1914, **252**, 76, ref. Chem.-Zeit. Rep. **38**, 341. — [3] Milchw. Ctrlbl. 1914, **43**, 425—430. (Milchw. Centralstelle u. Molk.-Lehranst. zu Güstrow.) — [4] Molk.-Zeit. Hildesheim Nr. 36. — [5] Milchw. Ctrlbl. 1914, **43**, 225—229.

von Mai und Reinberger angegebene Destillationsverfahren mittels Petroleum mit dem üblichen Trocknen der Substanz mit Seesand bis zur Gewichtskonstanz zu vergleichen. Die Versuche zeigten, daß eine Destillationsdauer von $^3/_4$ Std. nicht genügt, sondern daß die Destillation erst zu beenden ist, wenn die Temperatur von 200° gerade oder fast erreicht ist. Ebenso muß die Petroleumschicht des Destillats völlig klar geworden sein. Das Verfahren ist sehr einfach und rasch auszuführen und für Massenbestimmungen geeignet. (Lederle.)

Über die Käseuntersuchung. Von **S. Tijmstra.**[1]) — Das vom Vf. ausgearbeitete Verfahren von van Gulik zur Fettbestimmung liefert sehr genaue Resultate. Man löst 3 g Käse im Butyrometer mit H_2SO_4 vom spec. Gewicht 1,53 durch Erwärmen auf 68° und Schütteln. Nach 1 Std. gibt man 1 ccm Amylalkohol zu, schüttelt, erwärmt 5 Min. auf 68°, centrifugiert 5 Min., erwärmt 5 Min. und liest ab. Man nimmt möglichst viel H_2SO_4, doch muß man noch kräftig schütteln können. Zur Bestimmung der Trockenmasse muß man den Käse mit Sand sehr fein verteilen, wozu man zweckmäßig mit 5 ccm Alkohol befeuchtet und vor dem Rühren auf 70° erwärmt. Bei der Probenahme ist zu beachten, daß Bohrstücke von frischem Käse in der Trockenmasse 1,5—2 % Fett mehr enthalten als Segmente; erst nach 3—4 Wochen hat sich das Salz gleichmäßig verteilt.

Literatur.

Ackermann, Edwin, und Valencien, Charles: Über den Wert der refraktometrischen Untersuchung des Chlorcalciumserums der Milch, für den Nachweis des Wasserzusatzes zur Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 345—349. (L.)

Arnold, Wilh.: Über Refraktometerangaben und deren Beziehungen zu chemischen Konstanten. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, 27, 311—318. (L.)

Auzinger, A.: Die Alkoholreaktion der Milch. — Molk.-Zeit. Hildesheim 1914, 28, 457; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 41, 308.

Bach, A.: Empfindlichkeit der Peroxydasereaktion. — Ber. der deutsch. chem. Ges. 47, 2122—2124; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 705.

Bárány, F.: Extraktion des Neutralfettes aus reifen Schafkäsen zur Ermittlung der physikalischen und chemischen Konstanten. — Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. 1914, 28, 33. (L.)

Barthel, Chr.: Eine Abänderung des Eichloff'schen Kölbchens für Bestimmung des Fettes im Käse. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 529 u. 530. (L.)

Beer, H.: Die Bedeutung der Stallprobe für die Beurteilung der Milch. — Pharm. Weekbl. 51, 751—760; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 268.

Bloor, W. R.: Eine Methode zur Bestimmung von Fett in Milch (nephelometrische Methode). — Journ. Amer. Chem. Soc. 36, 1300—1304; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 437. — Der Vf. verwendet eine aus der Milch bereitete alkoholisch-ätherische Fettlösung, die im Nephelometer mit einer Trioleinlösung von bekanntem Gehalt verglichen wird.

Breed, Robert S., und Brew, James D.: The usefulness of dried stained smears of milk as a means of deterring the sanitary quality of milk. — Soc. of Americ. Bacteriologists; Sitzung v. 31./12. 1913—2./1. 1914, Montreal; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, 42, 71.

---

[1]) Chem. Weekbl. 11, 902—909 (Leeuwarden); ref. Chem. Ctrlbl. 1914. II. 1288 (Schönfeld).

Brinsmaid, William: Apparat zur Fettbestimmung nach der Methode Roese-Gottlieb. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **6**, 324 u. 325; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1865.

Brudny, Viktor: Die Untersuchung des Sediments der Leukozytenprobe nebst Beschreibung neuer Leukozytenröhrchen. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 179—182. (L.)

Bümming, G.: Über die Bestimmung des Fettgehaltes der Butter nach F. König und K. Kropat. — Apoth.-Zeit. **29**, 878; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1409. — Der Vf. hält das Verf. nicht für empfehlenswert und ist für Beibehaltung der indirekten Bestimmung.

Burmeister, Paul: Verschluß für Butyrometer. — D. R. P. 275175 vom 19./12. 1913; ref. Chem.-Zeit. Rep. **38**, 373.

Deekhuyzen, M. C.: Beschreibung des Kryoskops, nebst einigen Gefrierpunktsbestimmungen derselben Vollmilchprobe bei verschiedener Unterkühlung. — Chem. Weekblad **11**, 126—131; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 935.

Deekhuyzen, M. C.: Gefrierpunktsbestimmung der Milch. — Chem. Weekblad **11**, 91—107; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1118. — Erwiderung gegen A. Lam.

Devarda, A.: Welchen Wert hat die Alizarolprobe für die Untersuchung der Milch zum Zwecke der Marktkontrolle? — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 154—158. (L.)

Dons, R.: Zur Beurteilung der Reduktase- (Gärreduktase-) Probe. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **40**, 132—153.

Eichloff, R., und Bleckmann, H.: Beiträge zur Beurteilung verfälschter Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, **43**, 561—569. (L.)

Feder, E.: Die Bestimmung des Milchzuckers in der Milch auf polarimetrischem Wege. — Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. 1914, **28**, 20—29. (L.)

Gerö, Wilhelm: Die Anwendung des Eintauchrefraktometers bei Beurteilung von geronnener Milch. — Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. **28**, 268 u. 269.

Grewing, B.: Über den Einfluß von Konservierungsmitteln auf die Reaktionen der Milchperoxydase. — Ztschr. Unters. Nahr. u. Genußm. 1914, **28**, 380—386. (L.)

Herramhof: Ein Apparat zur Fettbestimmung in Käse, Trockenmilch, Rahm usw. — Molk.-Zeit. Hildesheim 1914, 677—679; ref. Chem.-Zeit. Rep. **38**, 373. — Bezugsquelle: **Paul Funke**, Berlin.

Hittcher: Vorschläge für Prüfung und Beurteilung von Kindermilch, angenommen in der Sitzung d. D. Milchwsch. Vereins am 13./10. 1913; Mittl. d. D. Milchwsch. Vereins 1914, **31**, 55 u. 56.

Höyberg, H. M.: Ist die Reduktaseprobe eine wertvolle Probe im Dienste der Milchkontrolle? — Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, **24**, 107—112.

Isnard, Eugène: Das Lactodensimeter von Quévenne und der errechnete Extraktgehalt. — Ann. d. Falsific. 7, 327 u. 328; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1086.

Ketel, B. A. van: Die Konservierung von Milchproben mit Kaliumbichromat, Phenol und Formalin für die Analyse. — Pharm. Weekbl. **51**, 975—981; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 953. — Die beschränkte Wirksamkeit des Formalins beruht hauptsächlich auf seiner Fähigkeit, mit Eiweißstoffen Additionsproducte zu bilden.

Kling, André, Gelin und Lassieur: Untersuchungen über die Veränderung der mit Dichromat versetzten Milch. — Ann. d. Falsific. 7, 244—250; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 342. — Dichromat liefert praktisch die besten Resultate; es verhindert jedoch nur das Gerinnen für längere Zeit. Der Zusatz ist auf 3 $^0/_{00}$ zu erhöhen.

Koegel, Anton: Zur Yoghurtkontrolle. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1914, **42**, 449—479. — Eingehende Versuche, sero-diagnostische Methoden für die Yoghurtkontrolle heranzuziehen, haben zu keinen praktisch brauchbaren Ergebnissen geführt.

König, F.: Über ein beschleunigtes Verfahren der gewichtsanalytischen Butterfettbestimmung. — Apoth.-Zeit. **29**, 223 u. 224; ref. Chem. Ctrlbl. 1914,

I. 1528. — Das von Rupp und Müller — dies. Jahresber. 1912, 518 — angegebene Verfahren läßt sich auch bei der Untersuchung von Butter anwenden.

König, J.: Chemie der menschlichen Nahrungs- u. Genußmittel. 4. Aufl. Bd. III. Untersuchung von Nahrungs-, Genußmitteln u. Gebrauchsgegenständen. Teil 2. Tierische und pflanzliche Nahrungsmittel. Berlin 1914.

Koning, C. J., und Mooij jun., W. C.: Die Bedeutung der Stallprobe für die Beurteilung der Milch. — Pharm. Weekbl. 51, 761—795; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 268.

Kooper, D.: „Prüfet die Milch mit Alizarol." — Milchwsch. Ctrlbl. 43, 487—493. (L.)

Lam, A.: Gefrierpunktsbestimmung der Milch. — Chem. Weekblad 11, 84—90; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1118. — Angriffe gegen die Methode von Deekhuyzen.

Ledent, René: Eine neue Konstante zum Nachweis der partiellen Entrahmung der Milch. — Bull. Soc. Chim. Belgique 28, 229—234; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 1125. — Der Vf. vereinigt die Cornalbazahl und das von Vandam — s. unten — eingeführte Verhältnis von Casein zu Fett.

Mathieu, L., und Ferré, L.: Erkennung der Wässerung der Milch durch eine vereinfachte Konstante der Molekularconcentration. — Ann. Falsific. 7, 12 bis 21; ref. Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. 28, 106. — Die benutzte Konstante (Abkürzung CmS) ist die Summe der Lactose und der mit 11,9 vervielfachten (isotonischen) Menge des NaCl. Sie lag bei 239 Milchproben zwischen 74 und 79 g im Liter.

Morres, W.: Alkoholprobe und Alizarolprobe. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 208—211. — Nach dem Vf. ist die Alizarolprobe wesentlich wertvoller als die Alkoholprobe. (L.)

Nilges, H.: Ein neuer Prüfer zur Fettbestimmung in Käse. — Molk.-Zeit. Hildesheim 27, 1665 u. 1666; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1914, 5, 290. — Der von A. Hesse angegebene, von Vick, Rostock, in den Handel gebrachte Prüfer hat sich für Massenfettbestimmungen sehr gut bewährt.

Perkins, A. E.: Ein Apparat und eine Methode zur Bestimmung der Härte von Butterfett. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 6, 136—141; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1224. — Der Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem mit einem elektrischen Läutewerk verbundenen Penetrometer.

Prescher, Johannes: Über die Destillation der flüchtigen Fettsäuren und den Wert der Reichert-Meißl-Zahl. — Chem.-Zeit. 38, 1081—1083, 1091 bis 1093. — Kritische Erörterung der zahlreichen hierauf bezüglichen Arbeiten.

Pritzker: Über den Nachweis von Ziegenmilch in Kuhmilch. — Mittl. Lebensmittelunters. u. Hyg. 5, 307—311; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 953. — Siehe S. 536.

Richardson, F. W.: Quantitative Bestimmung des Fettes in Milch und Rahm. — The Analyst 1913, 38, 141; ref. Ztschr. anal. Chem. 1914, 53, 320. — Der nach Richardson und Walton in 50 ccm Milch oder 10 ccm Rahm + 40 ccm H_2O durch 5 ccm 5procent. $CuSO_4$-Lösung hergestellte Niederschlag — das Filtrat dient zur Bestimmung von Borsäure — wird zur Fettbestimmung samt Filter im Hals eines Extraktionskölbchens im Wassertrockenschrank getrocknet; der Rest des nicht in das Kölbchen filtrierenden Fettes wird wie üblich extrahiert.

Rieter, E.: Neuer Apparat zur Bestimmung des Fettgehaltes in Butter, Käse usw. — Chem.-Zeit. 38, 898. — Der von Niggli & Cie., Zürich, hergestellte Apparat gestattet die Anwendung des Verfahrens von Bondzynski; die Ausführung ist einfach und liefert praktisch befriedigende Werte.

Rosemann, R.: Über den Einfluß des Ammoniumsulfats auf die specifische Drehung des Milchzuckers. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1914, 89, 133—140.

Rusche: Unbrauchbarer Amylalkohol als Ursache falscher Resultate bei der Fettbestimmung in einem ostpreußischen Kontrollverein. — Sonderabdruck aus Nr. 98 der Georgine, Land- u. Forstwsch. Zeit. v. 6./12. 1913. — Der Amylalkohol, bei dessen Verwendung rund 1,5% Fett zu viel gefunden wurde, war durch ein gelbliches Öl vom Siedepunkt 166—167° verunreinigt, das in verd. H_2SO_4 unlöslich, in Fett dagegen löslich war.

Utz: Über Trockenmilch mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmung des Fettgehaltes. — Milchwsch. Ctrlbl. 1914, 43, 113—120. (L.)

Vandam, L.: Nachweis von Verfälschungen von Milch durch Abrahmen. — Ann. d. Falsific. 7, 187—195; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 170. — Der Vf. benutzt das Verhältnis von Casein zu Fett, das nach großen Analysenreihen bei Milch mit über 4 % Fett im Mittel 0,63, bei Milch mit 3—4 % Fett 0,73, bei Milch mit 2—3 % Fett 0,84 % beträgt. Anormale Milch zeigt jedoch bedeutend größere Werte.

Vuaflart, L.: Butteranalyse; flüchtige lösliche Säuren und gesamtlösliche Säuren — Ann. d. Falsific. 7, 367—369; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 945.

Weigmann und Haglund, E.: Vergleichende Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Mai und Rheinbergerschen Methode zur Bestimmung der Trockensubstanz im Käse. — Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. 1914, 27, 77 bis 83. — Das Verfahren gibt nach den Vff. erheblich zu hohe Werte für den Gehalt an H_2O.

Weiser, St., und Donáth, H. G.: Kritisch-experimentelle Untersuchungen über die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Jodzahl der Fette. — Ztschr. Unters.- Nahr.- u. Genußm. 1914, 28, 65—73.

Wolff, A.: Molkereibakteriologische Betriebskontrolle. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1914.

G. Zucker.

Referent: A. Stift.

Vorschriften für einheitliche Probenahme und Untersuchung der Zuckerrüben. Vom Verbande der landwirtschaftlichen Versuchsstationen im Deutschen Reiche.[1]) — 1. Probeentnahme. Beim Auf- und Abladen der Rüben werden aus der Mitte der Ladung an verschiedenen Stellen mindestens 25 Pfd. Rüben ausgehoben. Liegen die Rüben in Haufen, so wird die Probe aus der Mitte des Haufens genommen. Die genommene Probe ist mit einer harten Bürste von der anhaftenden Erde trocken zu reinigen und darauf genau zu wiegen. Die sofortige Versendung geschieht in einer dicht schließenden Kiste oder noch besser in einem Blechgefäß. Die Untersuchungsstelle hat die Probe vor der Untersuchung zu wiegen. 2. Untersuchung des Zuckergehaltes. Von dem in möglichster Feinheit hergestellten Brei werden 26 g in den Wägeschalen abgewogen, zusammen mit der Wägeschale in den Metallbecher eingeführt, hier mit 177 ccm eines Gemisches von Bleiessig und Wasser (hergestellt aus 5 Raumteilen Bleiessig der Deutschen Pharmakopöe und 100 Raumteilen destilliertem Wasser) versetzt, dann der Metallbecher geschlossen, der Inhalt kräftig durchgeschüttelt und der Metallbecher ½ Std. in ein auf 75—80 ° C. angewärmtes Wasserbad eingesetzt. Es ist notwendig, bei Beginn der Erwärmung den Verschluß des Bechers zur Verminderung des inneren Druckes ein oder mehrere Male zu lüften. Nach Ablauf der Erwärmung wird der Metallbecher auf Zimmertemperatur abgekühlt, der Inhalt filtriert, polarisiert und das Resultat der Polarisation verdoppelt. Im Attest ist der gefundene Zuckergehalt, sowie das unmittelbar vor der Untersuchung ermittelte Rübengewicht anzugeben. Die Rüben sind gewöhnlich in dem Zustande, in dem sie einlangen, zu untersuchen. Sind sie ungereinigt und ungeköpft, so sind sie vorschriftsmäßig von der Erde zu befreien und zu köpfen, und dies ist im Attest besonders zu bemerken.

[1]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, 39, 153.

Bestimmung des Zuckers durch heiße wässerige Digestion. Von **A. Schumilow.**[1]) — Man wiegt das Normalgewicht des Rübenbreies direkt in einem kupfernen, innen verzinnten Gefäß von bestimmter Form ab und gießt sofort aus einer Bürette 177 ccm des Gemisches aus 6 ccm Bleiessig von gewöhnlicher Stärke und 171 ccm Wasser von Zimmertemperatur hinein, bringt in das Gefäß ein Stückchen leicht schmelzbaren weißen Vaselins und stellt dann sofort das Gefäß in ein kochendes Wasserbad. Unter vorsichtigem Umrühren mit dem Thermometer erwärmt man den Gefäßinhalt bis auf 99° C., worauf das Erwärmen noch 30 Sekunden nur dann fortgesetzt wird, wenn der Rübenbrei aus der Fleischhackmaschine stammt; für Rübenbrei aus anderen Zerkleinerungsmaschinen ist die Operation beendet. Man nimmt dann das Gefäß aus dem Wasserbad, kühlt auf 20° C. ab, filtriert und polarisiert im 400 mm-Rohr. Die Ablesung am Polarimeter gibt die Zuckerprocente. Die Methode ist einfach, genau und rasch (10—11 Min.) durchzuführen.

Rübenanalyse nach Sachs-Ledocte. Von **Gillet.**[2]) — Vor einer schematischen Arbeitsweise ist zu warnen und die Menge des Bleiessigs ist, namentlich wenn Invertzucker, Asparagin oder Asparaginsäure in größeren Mengen zugegen sind, entsprechend zu variieren; bei verstärkten Zugaben empfiehlt sich Kontrolle durch die alkoholische Extraktion im Apparat von Ledocte, der zuverlässig arbeitet.

Der praktische Wert der Bestimmung des schädlichen Stickstoffes in der Zuckerrübe. Von **Gustav Friedl.**[3]) — Der Vf. hat seinerzeit eine Methode zur raschen Bestimmung des schädlichen Stickstoffes auf kolorimetrischem Wege ausgearbeitet und hat dann den Versuch unternommen, die Verwendbarkeit dieser Methode im Fabriksbetriebe festzustellen. Die Resultate sind befriedigend ausgefallen, so daß sich nach dieser Methode feststellen läßt, wieviel Zucker durch den schädlichen Stickstoff unbedingt in die Melasse abgeführt wird.

Apparat zur Bestimmung des spec. Gewichtes von festen Körpern. Von **W. Dix.**[4]) — Der Apparat dient zur Bestimmung des spec. Gewichtes einzelner Rüben bei der Auslese der Stammrüben, von der Erwägung ausgehend, daß die bisher bekannten Apparate hierfür, infolge umständlicher, zeitraubender und ungenauer Arbeit, nicht mehr geeignet erscheinen. Es wird die Arbeit mit diesem Apparat (der leider nicht bildlich vorgeführt wird), die auf dem Prinzip der Wasserverdrängung besteht, beschrieben, und bemerkt, daß die Abweichungen zwischen zwei Kontrollbestimmungen höchstens 1 ccm betragen.

Lackmus in der Zuckerfabrik. Von **G. Bruhns.**[5]) — Es wird an einem bestimmten Beispiele die Unzuverlässigkeit dieses Indikators gezeigt, der, ebenso wie die Rosolsäure, aus dem Betriebe der Zuckerfabrikation entfernt werden soll.

Eine neue Methode zur Bestimmung von Wasser in Füllmassen. Von **William Clacher.**[6]) — Das Prinzip dieser Methode besteht darin, daß man das Wasser in Gegenwart einer Flüssigkeit, die sich nicht mit

---

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1117. — [2]) La Sucrerie Belge 1914, **42**, 419; durch Chem.-Techn. Repertorium d. Chem.-Zeit. 1914, **38**, 325. — [3]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 189—192. — [4]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1914, **21**, 285 u. 286. — [5]) Ctrlbl f. d. Zuckerind. 1914, **22**, 1236 u. 1237. — [6]) Intern. Sugar Journ. 1914, 126: durch Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 358.

demselben mischt, abdestilliert und dann entweder wiegt oder mißt. Man erhitzt 50 g Füllmasse mit 300 ccm Paraffinöl, wobei in etwa 30 Min. bei einer Temperatur von 170° C. ungefähr 100 ccm überdestillieren. Das Wasser wird getrennt gewogen oder in einer Bürette gemessen.

Zur Trockensubstanzbestimmung durch Austrocknen. Von **Oskar Molenda.**[1]) — Bei vielen der sehr unreinen Producte der heutigen Zuckerfabrikation ist die Bestimmung der wirklichen Trockensubstanz durch Austrocknen geradezu eine Unmöglichkeit. Diese Methode liefert oder muß mehr als oft unrichtige, irreführende Resultate liefern, gleichgültig, ob man mit Sand oder mit Zuckerkrystallen trocknet, da beide Medien dieselben Befunde ergeben. Ob die Austrocknungsmethode bei reineren Producten richtige Resultate liefert, bleibt dahingestellt, wenngleich zweifellos ist, daß ihre Richtigkeit und Anwendbarkeit mit der Reinheit der zu untersuchenden Producte zunehmen.

Methode zur Ermittlung der wirklichen Trockensubstanz und der wirklichen Reinheit. Von **Oskar Molenda.**[2]) Der Vf. hat eine Methode ausgearbeitet, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muß. Die Methode berücksichtigt nicht nur die wechselnde Menge, sondern auch die wechselnde Zusammensetzung und Beschaffenheit des Nichtzuckers in hohem Grade, ist nicht umständlich und kann auch in einfach ausgerüsteten Laboratorien durchgeführt werden.

Das neue Zuckerrefraktometer zur Ermittlung der scheinbaren Trockensubstanz in Zuckersäften. Von **Otto Schönrock.**[3]) — Das neue, eingehend beschriebene Instrument besitzt weitere Vorteile (Durchführung schnellerer Messungen, Verbilligung der Ausführung) gegenüber älteren Constructionen und gestattet eine Genauigkeit von 0,1 Trockensubstanz-Procent sicher zu erreichen. — Loewe[4]) bespricht denselben Apparat und hebt dessen Vorzüge hervor. Während man bei dem Refraktometer von Abbe nach der Messung den Brechungscoefficienten mit Hilfe der Main'schen Tabelle in Trockensubstanzprocente umrechnen mußte, zeigt bei dem vorliegenden Apparat die Teilung die gesuchten Procente selbst an, ohne jede Umrechnung und zwar gleich im Gesichtsfelde. — Kraisy[5]) hebt auch die Vorzüge des neuen Instrumentes hervor, das die Untersuchung der allerdunkelsten Säfte ermöglicht. Als Lichtquelle genügt schon gutes Tageslicht oder im Bedarfsfalle eine elektrische Lampe mit 25—32 Kerzen. Das neue Instrument wird seinen Weg in die Laboratorien nehmen, für den Fabriksbetrieb selbst ist es etwas zu kostbar.

Vergleichende Trockensubstanzbestimmungen in einigen Zuckerfabriksproducten bei Anwendung der Refraktometer von Abbe und Schönrock. Von **O. Fallada.**[6]) — Bei den vergleichenden Bestimmungen der beiden Apparate wurde ein besonderes Gewicht auf die Untersuchung dunkelgefärbter Producte gelegt, da die verbesserte Construction der beiden Apparate nunmehr die Herbeiziehung auch dieser Producte (Dicksäfte, Einlauf- und Ablaufsirupe, sowie Melassen) zuläßt. Das Resultat dieser Untersuchungen kann als ein sehr befriedigendes bezeichnet werden, so daß der Einführung der Apparate auch zur Kontrolle des Rohzuckerbetriebes nichts mehr im Wege steht.

[1]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 433—437. — [2]) Ebend. 438—450. — [3]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 10—20. — [4]) Die Deutsche Zuckerind. 1914, **39**, 537. — [5]) Ebend. — [6]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 695—707.

Zur Anwendung des Refraktometers in Zuckerfabriken. Von **G. Mezzadroli.**[1]) — Während die mit dem Abbe'schen Instrument ermittelte optische Trockensubstanz sich ziemlich der saccharometrisch bestimmten scheinbaren Trockensubstanz nähert, nähert sich wieder die mit dem Schönrock'schen Refraktometer festgestellte Trockensubstanz dem durch Trocknung erhaltenen wahren Trockensubstanzgehalt. Für dunkle Zuckersäfte ist der Schönrock'sche Apparat vorzuziehen. In Zusammenfassung der Resultate wird das Refraktometer als ein für die Betriebskontrolle, insbesondere als auch für die Kontrolle des Reifegrades der Nachproductfüllmassen sehr nützliches Instrument bezeichnet.

Über eine Modification der Verdünnungsmethoden. Von **M. Cuřin.**[2]) — Die doppelte Normalmenge Substanz wird in einem 100 ccm-Kolben gespült, nach erfolgter Lösung bis zur Marke mit Wasser aufgefüllt, die Lösung sodann einige Zeit behufs Entlüftung stehen gelassen und dann der Schaum mittels Äther entfernt und nochmals zur Marke aufgefüllt und gewogen. Aus dem Gewicht der Lösung wird die Saccharisation der ursprünglichen Substanz nach einer beigegebenen Tabelle berechnet. Nach Ermittlung des Kolbengewichtes samt Lösung wird die letztere zur Polarisation verwendet und zu diesem Zwecke ohne Verlust in einen 200 ccm-Kolben bei Füllmasse und lichten Sirupen oder in einen 400 ccm-Kolben bei Melassen und dunklen Sirupen gebracht. Mit dieser Methode wird annähernd die in Deutschland übliche Verdünnung erreicht.

Tabelle zur Bestimmung der Dichte von Melasse. Von **R. Woy.**[3]) Der Vf. arbeitet bei der Dichtebestimmung nach der Verdünnungsmethode und stellt dann nach der von ihm ausgearbeiteten Tabelle unmittelbar die Grade Brix und Grade Baumé fest.

Die Bestimmung des spec. Gewichtes mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Zuckerfabriks-Laboratorien. Von **A. Bubenik.**[4]) — Der Vf. hat eine Wage construiert, welche die pyknometrische Wägung wesentlich vereinfacht und beschleunigt. Die neue und eingehend durchgeprüfte Methode ist leicht und rasch durchführbar. Man kann mittels derselben nicht nur das spec. Gewicht von Flüssigkeiten, sondern auch von festen Stoffen bestimmen. Die Methode ergiebt ohne Umrechnung das spec. Gewicht und genaue Resultate.

Ein Apparat zur genauen Bestimmung der Brixgrade. Von **Noël Deerr.**[5]) — Ablesungen an der üblichen Brixspindel, bei der $^1/_{10}$ Grade gleich 1 mm sind, sind unzuverlässig. Das Prinzip des neuen Apparates besteht darin, daß die Ablesung nicht mehr an der Oberfläche der Flüssigkeit geschieht, sondern bei einer festen, aber einstellbaren Entfernung oberhalb der Flüssigkeit. Zu diesem Behufe wird eine konstante Höhe der Flüssigkeit eingestellt, und zwar mit Hilfe eines Überlaufes. Die Ablesung geschieht dann gegenüber einer feinen auf Glas gezogenen Linie, die sich in einer bekannten Höhe über der Oberfläche befindet. Die zu untersuchende Lösung wird eingefüllt, bis sie überläuft. Darauf wird die Spindel hineingehangen und dafür gesorgt, daß die überschüssige Flüssig-

[1]) Bolletino dell' Associazione Italiana delle industrie dello Zucchero dell'Alcool 1914, 7, 105; durch Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, 43. 1001—1003. — [2]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, 38, 218—220. — [3]) Ztschr. f. öffentl. Chem. 1914, 20, 167—169. — [4]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, 38, 252—264. — [5]) Intern. Sugar Journ. 1914, 112; durch Die Deutsche Zuckerind. 1914, 39, 359.

keit langsam abläuft, wodurch man eine Oberfläche von großer Konstanz erhält. Schließlich liest man an der Spindel ab und bringt eine konstante Korrektion an, die für jede Spindel bestimmt wird.

Die Bestimmung der Zähflüssigkeiten von Füllmassen. Von **Josef Roubinek.**[1]) — Da diese Bestimmung noch nicht versucht wurde, so hat sich der Vf. mit derselben näher beschäftigt und einen Apparat construiert, der allerdings nur relative, aber für praktische Zwecke ganz brauchbare Zahlen liefert. Mit Hilfe dieser Methode wurden dann verschiedene Untersuchungen ausgeführt, namentlich um über das Fortschreiten der Krystallisation von Füllmassen ein Bild zu gewinnen.

Die Konstanten für die Inversion nach Clerget-Herzfeld. Von **René Gillet.**[2]) — Der Vf. hat in einer Reihe von Versuchen die Herzfeld'schen Konstanten genau kontrolliert, wobei er zu dem Resultate gekommen ist, daß die Herzfeld'sche Formel für Zuckeranalysen $\frac{P - P^1}{142{,}66 - 0{,}49\ t}$ und für Melasseanalysen $\frac{P - P^1}{142{,}18 - 0{,}49\ t}$ lauten müßte. In den Formeln bedeuten P die direkte Polarisation, P^1 die Polarisation nach der Inversion und t die Temperatur der Lösung.

Über die Bedeutung des sog. Raffinosegehaltes der Rohzucker. Von **Oskar Molenda.**[3]) — Der Vf. hat den seinerzeitigen Befund v. Lippmann's bestätigt, dahingehend, daß in den weitaus meisten Fällen die durch die Austrocknung der Producte (Sirupe) ermittelte wahre Trockensubstanz höher befunden wurde, als die in der unverdünnten Substanz pyknometrisch ermittelte scheinbare Trockensubstanz. Diese Differenzen lassen daher eine Änderung in der Bestimmungsmethode der Trockensubstanz, bezw. des Wassers als dringend notwendig erscheinen. Bestimmte Vorschläge macht der Vf. nicht, sondern hebt nur diejenigen Methoden hervor, die event. zu einer Auswahl bezw. zu einer Kombinierung kommen könnten.

Bemerkungen zur Inversions-Analyse. Von **H. Pellet.**[4]) — Die Methode des Vf. (Polarisation in durch überschüssige schweflige Säure saurer Lösung) ist nach weiteren Untersuchungen für alle Producte stets und mit bestem Erfolg anzuwenden. Hingegen ist die Methode Andrlik (Anwendung von Salzsäure und Harnstoff) zwar brauchbar und zuverlässig für Melassen, nicht aber für reinere Lösungen, indem die Säure den Zucker rasch angreift. Für solche Lösungen, und auch für Rübensäfte, ist die übliche direkte Polarisation, richtig ausgeführt, völlig ausreichend und gibt $\pm$ die nämlichen Resultate, wie die sorgfältig vorgenommene Inversion.

Vergleichende Untersuchungen der verschiedenen Verfahren der Zuckerinversion. Von **A. Gillet.**[5]) — Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß das Verfahren von H. Pellet, bei dem schweflige Säure zur Verwendung kommt, bei größter Genauigkeit einfach durchzuführen ist und deshalb allgemeine Anwendung verdient.

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 578—586. — [2]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1914, **64**, 271—274. — [3]) Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1914, **43**, 232—237. — [4]) La Sucrerie Belge 1914, **42**, 421; durch Chem.-Techn. Repertorium d. Chem.-Zeit. 1914, **38**, 325. — [5]) Bull. de l'Association des Chimistes de sucrerie et de distillerie, 1914, **31**, 992—1033.

Über eine wenig beachtete Fehlerquelle bei der Zuckerbestimmung nach Clerget. Von **Vl. Staněk.**[1]) — Der Vf. hatte wiederholt beobachtet, daß die Polarisation der invertierten Lösung im Verlaufe der nächsten 15 Minuten nach Auffüllung zur Marke sich um einige Zehntel Skalenstriche erhöhte, um sich dann weiter konstant zu verhalten. Diese auffallende Erscheinung wurde näher erforscht und führte zu dem Resultate, daß die Herzfeld'sche Konstante 132,66 nur in dem Falle Gültigkeit hat, wenn die invertierte Lösung 3—5 Min. nach dem Auffüllen der Lösung zur Marke polarisiert wird. Wenn diese Arbeitsweise nun nicht möglich ist, so empfiehlt der Vf., die invertierte Lösung erst 15—30 Min. nach dem Auffüllen zur Marke zu polarisieren, da nach diesem Zeitraume die Drehung konstant geworden ist. In diesem Falle müßte die Inversionskonstante auf 132,95 (event. 133,0) erhöht werden.

Eine Modification der Clerget'schen Methode zur Bestimmung des Zuckers in Melassen. Von **Vl. Staněk.**[2]) — Die Clerget'sche Methode basiert auf der Voraussetzung, daß bei der Inversion nur die Saccharose eine Änderung ihres Drehungsvermögens erfährt, während die Drehung der Nichtzuckerstoffe unverändert bleibt, was jedoch bei minder reinen Producten nicht zutrifft. Ein weiterer Übelstand ist, daß beim Entfärben unreiner Lösungen starke Niederschläge entstehen, durch deren Volumen die Concentration der Zuckerlösung beeinflußt wird. Schließlich ist zu betonen, daß die Inversionskonstante 132,66 eigentlich bloß für reine, 13 g Zucker in 100 cm^3 enthaltende Saccharoselösungen gilt. Der Vf. hat nun eine Methode ausgearbeitet, welche die hervorgehobenen Mängel umgeht und auf der Verwendung von Bromwasser als Entfärbungsmittel und der Polarisation der im gleichen Maße mit Citronensäure angesäuerten Lösungen vor und nach der Inversion beruht. Bezüglich der Einzelheiten muß verwiesen werden. Bemerkt sei, daß Brom Saccharose und Invertzucker unter den angewendeten Arbeitsbedingungen nicht zersetzt, weil es sogleich nach Zusatz zur Zerstörung der die Zuckerlösung färbenden Nichtzuckerstoffe verbraucht wird. Als Inversionskonstante gilt 132,66 bei 20° C. Die Methode liefert Resultate, die mit denjenigen des Andrlik-Staněk'schen Verfahrens (Salzsäure-Harnstoff) übereinstimmen und nur etwa 1 % höher sind als die nach der üblichen Clerget-Herzfeld'schen Methode erhaltenen. — Begutachtungen seitens Franz Herles, Theodor Koydl, Karl Novotný und Karl Urban[3]) sprechen sich durchweg günstig über diese Methode aus und befürworten deren Einführung in die analytische Praxis.

Über bei der Zuckerbestimmung in Melassen vorkommenden Fehler. Von **Vl. Staněk.**[4]) — Es wird die Rolle geschildert, die in der Melasse nachgewiesene organische Nichtzuckerstoffe bei der Bestimmung der Saccharose auf optischem Wege spielen, wodurch ganz erhebliche Fehler entstehen können. Zur Behebung dieser Mängel wurden verschiedene Vorschläge zur richtigen Bestimmung des Zuckergehaltes in Melassen gemacht. Der Vf. verweist auch auf seine Methode (s. vorsteh. Ref.), deren Nachprüfung er empfiehlt.

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1914, **38**, 289—298. — [2]) Ebend. **38**, 429—440. — [3]) Ebend. **39**, 8—20. — [4]) Ebend. **38**, 628—632.

Literatur.

Bates, Friedrich, und Phelps, Francis P.: Einfluß der atmosphärischen Verhältnisse bei der Prüfung von Zuckern. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1914, 64, 579—596. — Es werden die Einflüsse der Verdunstung der Zuckerlösung erörtert und die event. notwendigen Vorsichtsmaßregeln und Korrekturen angegeben.

Neubauer: Probenahme und Untersuchung von Zuckerrüben. — Die ldwsch. Versuchsstat. 1914, 85, 226.

Pellet, H.: Bestimmung von Rohr- und Invertzucker in Rüben- und Rohrsäften. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de sucrerie et de distillerie. 1914, 31, 909.

Sachs, Fr.: Differenzen in der Analyse von Rohzuckern. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1914, 64, 144—157. — Die Rohzuckeranalysen finden nach international gültigen Methoden statt. Es wurden nun Rohzuckerproben an 15 englische, 28 deutsche und 8 Chemiker anderer Nationen geschickt, um die Resultate kennen zu lernen. Manche Resultate stimmen gut überein, manche lassen aber zu wünschen übrig.

Saillard, Emile: Inversionsmethoden mittels doppelter neutraler und doppelt saurer Polarisation zur Bestimmung des Zuckers in den Rübenmelassen. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1914, 64, 841—845. — Zur Vermeidung von Irrtümern erörtert der Vf. seine in den Jahren 1912 u. 1913 veröffentlichten Methoden.

Saillard, Emile: Zur Inversionsanalyse. — Circ. hebdom. du Syndicat 1914, Nr. 1314.

Schrefeld: Probenahme und Untersuchung von Zuckerrüben. — Die Ldwsch. Versuchsstat. 1914, 85, 227.

Stratton, S. W.: Circular of the Bureau of Standards No. 44. Polarimetry. Departement of Commerce, Washington, Governement Printing Office 1914.

Wiechmann, Ferdinand G.: Zuckeranalyse. New-York, Verlag von John Wiley and sons, 1914. 3. Aufl. (in englischer Sprache).

H. Wein.

Referent O. Krug.

Bestimmung der Pentosen und Methylpentosen im Wein. Von **Schaffer** und **Arbenz.**[1]) — Die Vff. stellten sich zur Aufgabe, festzustellen, ob im Wein wirklich Methylpentosen vorkommen und gegebenenfalls in welchem Verhältnis diese zu dem Gehalt an Pentosen (vorwiegend l-Arabinosen) stehen. Auch schien es erwünscht zu versuchen, ob nicht die bis jetzt für die Praxis der gewöhnlichen Weinuntersuchung zu umständliche Methode der Pentosenbestimmung ohne zu große Einbuße für deren Genauigkeit vereinfacht werden könne. Was den Nachweis von Methylpentosen, der Einfachheit halber als Rhamnose bezeichnet, anbetrifft, so ist die von Rosenthaler[2]) empfohlene Reaktion sehr empfindlich. Versetzt man ein Destillat, das Methylfurfurol enthält, mit conc. Salzsäure (ca. 10 ccm) und Aceton (1—2 ccm), so tritt eine allmählich stärker werdende Rotfärbung ein und die Flüssigkeit zeigt ein Absorptionsband im Gelb. Wird die Prüfung direkt mit Methylpentoselösung ausgeführt, so muß das Reaktionsgemisch zehn Minuten im siedenden Wasserbade er-

[1]) Mitt. a. d. Labor. d. Schweiz. Ges.-Amts 1914, 5, 161—172. — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1909, 167.

wärmt werden. Rosenthaler hat mit diesem Verfahren noch 0,15 mg Rhamnose nachgewiesen. Die Vff. stellten nach vielen Versuchen fest, daß dieser Methode die Erwärmung mit Vanillin und Salzsäure noch vorzuziehen ist. Wird das mit Salzsäure erhaltene Destillat (5 ccm) mit einer Messerspitze voll, d. h. etwa 0,2 g Vanillin und 10 ccm conc. Salzsäure (D = 1,19) versetzt und im Wasserbade 5 Min. erwärmt, so entsteht bei Anwesenheit von Methylfurfurol eine blaue Färbung. 0,1 g Methylpentose (Rhamnose) ist mit diesem Verfahren noch sicher nachzuweisen. In allen Weinen konnte Rhamnose nach diesem Verfahren nachgewiesen werden, wenn auch nur geringe Mengen (0,15 bis 0,29 ‰ in Naturweinen) in Frage kommen. Auf Grund weiterer Versuche zur Vereinfachung der bisherigen Methoden zur Bestimmung von Arabinose und Rhamnose in Naturweinen usw. kommen die Vff. zu folgenden Schlußfolgerungen. Unter den im Weine vorhandenen unvergärbaren Zuckerarten haben sich auch Methylpentosen vorgefunden. Die Pentosen sind im Naturweine stark vorwiegend. Das Verhältnis zwischen Arabinose (Pentosen) und Rhamnose (Methylpentosen) A/Rh ist namentlich in Tresterweinen und auch in Trockenbeerweinen ein viel engeres als im Naturwein. Für die bisher untersuchten Tresterweine und Trockenbeerweine war die Zahl A/Rh stets wesentlich unter 2, während sie für unverdächtige Naturweine mehr betrug. Die Bestimmung von Pentosen und Methylpentosen kann daher für die Beurteilung des Weines voraussichtlich von Wert sein. — Im Interesse der praktischen Verwendbarkeit kann die Phloroglucinmethode von Weiwers für die Bestimmung von Pentosen und Methylpentosen im Wein in der von den Vff. näher beschriebenen Weise vereinfacht werden. Die dabei in geringem Grade ebenfalls zur Wirkung gelangenden sonstigen organischen Substanzen (Pentosane und Methylpentosane) fallen für die Beurteilung des Weines nicht wesentlich in Betracht. Weine mit mehr als 3 g reducierenden Substanzen pro Liter sind vorher künstlich zu vergären, da Unger und Jäger[1]) zweifellos nachgewiesen haben, daß Hexosen, Disaccharide und Polysaccharide bei der Destillation mit Salzsäure furfurolähnliche Substanzen liefern, die mit Phloroglucin einen Niederschlag geben. Eine ganz bedeutende Vereinfachung bei der Bestimmung der Pentosen und Methylpentosen im Wein bietet das von den Vff. beschriebene kolorimetrische Verfahren, das wegen seiner großen Empfindlichkeit für die Ermittlung der vorhandenen geringen Mengen dieser Bestandteile am ehesten geeignet sein dürfte. Es wird hierbei wie folgt verfahren. 100 ccm Wein, der event. vorher künstlich zu vergären ist, werden bis auf $^1/_3$ abdestilliert, der Rückstand wird mit Wasser auf 50 ccm aufgefüllt und mit 22 ccm einer conc. Salzsäure (D = 1,19) während zwei Stunden am Rückflußkühler erwärmt. Hierauf wird mit Wasser auf 100 ccm aufgefüllt und rasch soweit möglich abdestilliert. Korkverschlüsse sind zu vermeiden. Das Destillat wird wieder auf 100 ccm gebracht und kann nun direkt zu der Farbenreaktion verwendet werden. Zu diesem Zwecke gibt man in ein weites gewöhnliches Reagenzglas eine ziemlich große Messerspitze voll (mindestens 0,2 g) reines Resorcin, 5 ccm Destillat und 10 ccm reiner conc. Salzsäure. Auf das Reagenzglas wird mittels Kautschukzapfen ein

---

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1902, **35**, 4440 u. 1903, **36**, 1222.

etwa 35 cm langes und mindestens 0,6 cm weites Kühlrohr befestigt. Das Glas wird hierauf während 10 Min. im schwach siedenden Wasserbade gehalten und nach dieser Zeit unverzüglich abgekühlt und der Pentosengehalt durch Vergleichung mit einer Typlösung eines roten Farbstoffs bestimmt. Die Farbstofftyplösung kann am sichersten durch das aus einer Arabinoselösung vom bestimmten Gehalt hergestellte Destillat eingestellt werden. 10 mg von Benzylbordeaux B conc. in 950 ccm gelöst ergeben nach den angestellten Versuchen die Rotfärbung des Destillats einer Lösung von 0,1 $^0/_{00}$ Arabinose. Zur Bestimmung der Methylpentosen wird in analoger Weise verfahren. Man gibt in ein Reagenzglas eine Messerspitze voll reines Vanillin, ferner 5 ccm des Destillats und 10 ccm Salzsäure. Nach 5 Minuten langem Erwärmen unter den gleichen Vorsichtsmaßregeln wird abgekühlt, und die Intensität der blauen Färbung kolorimetrisch untersucht. Auch hierzu wird eine Farbstofflösung hergestellt, die einem Gehalt von 0,1 $^0/_{00}$ Rhamnose unter gleichen Versuchsbedingungen entspricht. Am besten eignet sich hierzu Indigokarmin oder Methylenblau.

Die Ermittlung der Aschenalkalität bei der Milchsäurebestimmung im Weine. Von **H. Kreis** und **W. J. Baragiola.**[1]) — Die Vff. weisen darauf hin, daß das Verfahren der Aschenalkalitätsermittlung bei der Milchsäurebestimmung leicht durch zwei Fehler beeinflußt werden kann. Die alkoholische Lösung enthält neben Bariumlactat immer auch noch Bariumchlorid, welches in die Asche übergeht. Versetzt man diese mit Schwefelsäure, so wird Salzsäure in Freiheit gesetzt und bei etwas zu lang andauerndem oder zu starkem Erhitzen verflüchtigt sich ein Teil derselben, wodurch die Ergebnisse stark beeinflußt werden. Die Schwefelsäure kann anderseits einen Fehler auch noch dadurch bedingen, daß das ausfallende Bariumsulfat Bariumhydroxyd einschließt. Beide Fehler lassen sich vermeiden, wenn man die Aschenalkalität nicht mit Schwefelsäure in der Wärme, sondern mit Salzsäure in der Kälte bestimmt und zwar unter Verwendung von Methylorange als Indicator. In einer Reihe von Weinen wurde sowohl nach diesem Verfahren wie auch nach der Vorschrift des Lebensmittelbuchs, also mit Schwefelsäure und Phenolphtaleïn in der Wärme die Milchsäure bestimmt und zwar mit folgendem Ergebnis:

	Milchsäure im Liter						
	Wein Nr. 1	2	3	4	5	6	7
Mit H_2SO_4 und Phenolphtaleïn, warm . . .	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7 g
„ HCl und Methylorange, kalt	0,8	0,9	0,8	1,1	1,1	1,6	1,7 „
	Wein Nr. 8	9	10	11	12	13	14
Mit H_2SO_4 und Phenolphtaleïn, warm . . .	2,0	2,1	2,8	3,1	3,4	4,5	5,4 g
„ HCl und Methylorange, kalt	1,9	2,1	2,8	3,1	3,2	4,7	5,0 „

Die Vff. betrachten daher das zweite Verfahren als praktischer und schlagen deshalb vor, den betr. Abschnitt im Lebensmittelbuch wie folgt abzuändern. 80 ccm des Filtrats, entsprechend 40 ccm des ursprünglichen Weines, werden unter Zusatz von etwas Wasser in einer Platinschale eingedampft. Der Rückstand wird verkohlt und die Asche möglichst weiß gebrannt, am besten unter Ausziehen mit Wasser. Zu der mit wenig Wasser versetzten Asche fügt man in der Kälte 20 ccm $^1/_{10}$-n Salzsäure

[1]) Mitt. a. d. Gebiete d. Lebensm.-Unters. u. Hygiene 1911, 124—126. (Schweiz. Ges.-Amt.)

und titriert in der Kälte unter Verwendung von Methylorange als Indikator mit $^1/_{10}$-n Natronlauge zurück. 1 ccm $^1/_{10}$-n Lösung entspricht 9 mg Milchsäure.

Die Bestimmnng der Milchsäure im Weine nach dem Chlorbariumverfahren von W. Möslinger. Von **W. J. Baragiola** und **O. Schuppli.**[1]) — Bei der großen Bedeutung, welche die Milchsäurebestimmung bei der Weinbeurteilung hat, haben die Vff. die Zuverlässigkeit des für die Bestimmung dieser Säure angewandten Verfahrens durch eingehende Versuche nachgeprüft und sind hierbei zu nachstehenden Schlußfolgerungen gelangt. 1. Die bisher veröffentlichten kritischen Äußerungen über die Brauchbarkeit des Verfahrens werden zusammengestellt, und es wird gezeigt, daß bis jetzt keine genügenden Belege für die Zuverlässigkeit des Verfahrens vorliegen. 2. Es wird nachgewiesen, daß dem Verfahren wesentliche Mängel anhaften. 3. Es wird nach den Fehlerquellen des Verfahrens geforscht, und dabei werden hauptsächlich folgende Fehlerquellen aufgedeckt: a) Die durch Kohle erfolgende Reduction des Bariumchlorids täuscht Milchsäure vor; b) der Niederschlag der alkoholunlöslichen Stoffe hält Milchsäure zurück; c) durch Äpfelsäure wird ein Teil der Milchsäure in eine Verbindungsform übergeführt, die sich der Bestimmung entzieht; d) einige kleinere Fehlerquellen. 4. Es wird ein abgeändertes Verfahren zur Milchsäurebestimmung vorgeschlagen, dessen Abweichungen hauptsächlich in der Anwendung von weniger Wein und in der Ausfällung des Bariumchlorids durch Natriumsulfat bestehen.

Die Anwendung der Weinsäurebestimmung als Calciumracemat für Lösungen von Weinsäureestern. Von **A. Kling** und **E. Gelin.**[2]) — Man bestimmt zunächst die Weinsäure, und zwar die im freien Zustande oder als Alkalisalz vorhandene, verseift dann den Ester und ermittelt nun die gesamte Weinsäure als Calciumracemat $(C_4H_4O_6)_2Ca, 8H_2O$. Dieses Salz ist fast unlöslich in Wasser und verdünnter Essigsäure, dagegen leicht löslich in verd. Mineralsäuren. Fügt man also einem weinsauren Alkalisalz oder der rechtsdrehenden Weinsäure, der einzigen, die in den Naturproducten vorkommt, einen Überschuß von linksdrehendem Ammontartrat und sodann Calciumacetat zu, dann fällt die ganze rechtsdrehende Weinsäure als Calciumracemat aus, falls in der Flüssigkeit keine freie Mineralsäure vorhanden ist. Da der Niederschlag immer etwas linksdrehendes weinsaures Calcium mitreißt, wird er nochmals gelöst und mit Natriumacetat gefällt. Der Niederschlag wird in schwefelsaurer Lösung mit einer Kaliumpermanganatlösung titriert.

Feststellung des Weinsäuregehaltes im Wein durch die elektrochemische Analyse. Von **Duboux Marcel.**[3]) — Der Vf. hat die Bestimmung der Weinsäure nach der Methode der elektrischen Leitungsfähigkeit oder der elektro-chemischen Analyse ausgeführt, durch welche rasch und genau die folgenden Weinbestandteile bestimmt werden können: Asche, Kalium, Kalk, Magnesium, Sulfate, Chloride, Phosphate, Ammoniak, ferner die Acidität, Alkalinität usw. Die elektro-chemische Methode gibt in allen diesen Fällen bessere Resultate als die volumetrischen und gravi-

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 841—881. — [2]) Chem.-Zeit. **36**, 301. — [3]) Annales de Chimie analytique **19**, 89—97.

metrischen Methoden, was mehrere Chemiker bewogen hat, sie neben den gebräuchlichen Methoden zu verwenden. Das Studium der Weinsäurebestimmung im Wein nach der elektrischen Leitungsfähigkeit zeigt, daß diese Methode alle die Chemiker interessieren kann, die die übrigen Bestandteile schon nach der elektro-chemischen Analyse bestimmen. Da ihnen die Acidität und der genaue Sulfatgehalt bereits bekannt sind, können sie die Gesamtweinsäure genau durch Titration bestimmen. Die Ergebnisse sind immer genau, solange es sich um säurearme Weine handelt; bei Weinen, die jedoch reich an Äpfelsäure sind, fallen die Resultate etwas ungenauer aus. Nach Beschreibung der benötigten Reagentien sowie der Ausführung der Methode werden die Ergebnisse einer Säurefeststellung nach der elektro-chemischen Analyse in einem Weiß- und einem Rotwein wiedergegeben.

J. Pflanzenschutzmittel.

Referent: P. Lederle.

Kupfervitriole des Handels, nebst Beiträgen zur Bestimmung des Kupfers in ihnen. Von **F. Mach** und **P. Lederle.**[1]) — Im Anschluß an eine Prüfung mehrerer Vitriolsorten des Handels wurden einige zur raschen Bestimmung des Kupfers vorgeschlagene Verfahren auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Das Verfahren von Windisch[2]) mittels Natriumhypophosphit lieferte niedrigere Werte als die elektrolytische Bestimmung; die Versuche, den erhaltenen Niederschlag mit H_2 im Allihn'schen Röhrchen zu Cu zu reducieren, anstatt als CuO zu wägen, befriedigten besser. Sehr gute Resultate lieferte das titrimetrische Verfahren mit Titantrichlorid von Rhead,[3]) neuerdings von Moser[4]) empfohlen. Die Vff. schlagen hierfür das folgende von ihnen abgeänderte Verfahren vor: Man löst 10 g Kupfervitriol in rund 200 ccm heißem Wasser, macht schwach ammoniakalisch, oxydiert durch Zusatz von rund 5 ccm 2procent. H_2O_2[5]) etwa vorhandenes Oxydulsalz, hält die Lösung 2 Min. im Sieden und filtriert das ausgeschiedene Eisenoxydhydrat ab. Den ausgewaschenen Niederschlag löst man in etwas heißer HCl, fällt nochmals mit NH_3 und vereinigt Filtrat und Waschwasser mit denen des ersten Niederschlags. Die eisenfreie Lösung, die nun mit Salzsäure schwach angesäuert wird, wird auf 1 l aufgefüllt. Hiervon kocht man 25 oder 50 ccm mit 10—20 ccm HCl vom spec. Gewicht 1,125 auf, erhält 1 Min. im Kochen und verschließt sofort mit einem doppelt durchbohrten Kautschukstopfen, durch den zwei bis zur Mitte des Kolbens reichende Glasröhren gehen, von denen die eine mit einem CO_2-Entwickler verbunden ist. Man leitet einen kräftigen CO_2-Strom durch das Kölbchen und kühlt unter vorsichtigem Umschwenken unter der Wasserleitung rasch ab. Man setzt hierauf 5 ccm einer 10procent. Rhodankaliumlösung und 0,10 ccm (2 Tropfen) einer $^1/_{10}$ normalen Eisen-

---

[1]) Ldwsch. Versuchsst. 1914, **84**, 129—143. (Gr. Versuchsanst. Augustenberg i. Baden.) — [2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1913, **52**, 1—13, 616 u. 619. — [3]) Proceedings Chem Soc. **22**, 244; Journ. Chem. Soc. London **89**, 1491; ref. Chem. Ctrlbl. 1906, II. 1662. — [4]) Chem.-Zeit. 1912, **36**, 1126 u. 1127. — [5]) Für Vitriole mit 2% Eisenvitriol völlig ausreichend. Kupfervitriole, die nur Spuren von Eisen enthalten, bedürfen dieser Reinigung nicht.

chloridlösung zu, leitet durch ein U-förmig gebogenes Glasröhrchen, das in den Kolbenhals eingeführt wird, CO_2 ein und titriert mit $^1/_{10}$-n Titantrichloridlösung, deren Titer mit $^1/_{10}$-n $FeCl_3$ oder besser mit $CuSO_4 . 5H_2O$ gestellt wurde, bis zum Farbenumschlag von rotbraun in milchweiß. Ein Nachspülen der Kolbenwandung mit ausgekochter Salzsäure ist bei einiger Vorsicht überflüssig.

Die Bestimmung des freien Ätzalkalis und Alkalikarbonats in Seifen. Von **O. Bänninger.**[1]) — Man löst 5 g Seife in 150 ccm 50procent. Alkohol, kühlt die Lösung rasch und vollständig ab und titriert ohne zu filtrieren unter Umrühren mit $^1/_{10}$-n HCl (Phenolphtalein) (= a). Reagiert die Seifenlösung sauer, so ist freie Fettsäure zugegen, welche mit $^1/_{10}$-n KOH (Phenolphtalein) bestimmt wird. In einer zweiten gleichen Probe werden nach dem Abkühlen 25 ccm 10procent. $BaCl_2$-Lösung unter Schütteln zugesetzt und mit $^1/_{10}$-n HCl (Phenolphtalein) langsam titriert. (= b). b = freies Ätzalkali, a—b = Hälfte des Alkalikarbonats.

Die Bestimmung des freien Ätzalkalis in Seifen. Von **E. Bosshard** und **W. Huggenberg.**[2]) — 5 g Seife werden in 100 ccm 50procent. Alkohol in einem Erlenmeyerkolben mit Kühlrohr auf dem Wasserbad gelöst, rasch gekühlt, die Seife mit 15—20 % $BaCl_2$-Lösung gefällt und nach Zusatz von 2—5 ccm α-Naphtolphtaleinlösung mit $^1/_{40}$-n Stearinsäure titriert. Zur Carbonatbestimmung titriert man, ohne die Seife zu fällen, mit Stearinsäure. Bleibt die mit Phenolphtalein versetzte Seifenlösung auch bei längerem Kochen farblos, kann man die freie Fettsäure direkt mit alkoholischer $^1/_{10}$-n NaOH titrieren.

Neue Methode der Bestimmung des Nikotins in Gegenwart von Ammoniak. Von **R. Spallino.**[3]) — Die Bestimmung gründet sich darauf, daß Nikotin mit Pikrinsäure ein Dipikrat bildet, das in wäßriger Lösung neutral, in alkoholischer Lösung sauer reagiert, und in dieser zur Neutralisation 1 Äquivalent Säure braucht, während sich Ammoniak in beiden Lösungsmitteln normal verhält. Zur Neutralisation von 1 Mol. Ammoniak und 1 Mol. Nikotin sind also in wäßriger Lösung 3, in alkoholischer Lösung nur 2 Mol. Pikrinsäure nötig. Aus der Differenz der in beiden Fällen benötigten Säuremengen ergiebt sich die vorhandene Nikotinmenge.

Die Bestimmung des Nikotins als Silicowolframat. Von **R. Spallino.**[4]) — Bei der Fällung des Nikotins mittels Silicowolframsäure werden weder Ammoniak noch Methylamin mit ausgefällt: nur bei einem Ammoniakgehalt von 4—5 %, wie er in der Praxis der Nikotinbestimmung niemals vorkommt, scheidet sich ein Silicowolframdoppelsalz des Nikotins und Ammoniaks aus. Zur Bestimmung fällt man die vorher mit HCl angesäuerte Nikotinlösung mit 10procent. Silicowolframsäure, läßt 24 Std. stehen, wobei der anfangs weiße, flockige Niederschlag in glänzende, krystallinische Blättchen übergeht, filtriert, glüht und wiegt den Niederschlag als $WO_3 + SiO_2$; Gewicht des Niederschlags × 0,1139 ergiebt die gesuchte Menge Nikotin.

---

[1]) Seifenfabrikant 1914, **34**, 866 u. 867; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 955 (Schönfeld). — [2]) Ztschr. f. angew. Chem 1914, **27**, 11—20 (Techn. chem. Labor. d. techn. Hochsch. Zürich); ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 703 (Jnng). — [3]) Gazz. chim. ital. 1913, **43**, II. 493—500; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 500 (Csensny). — [4]) Ebend. 482—486; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 432 (Csensny).

Literatur.

Azadian, A.: Bestimmung der Alkaloide. — Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 51, 761—765; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 431 u. 432. — Die gravimetrische Bestimmung des Strychnins mittels Silicowolframsäure ist dem titrimetrischen Verfahren vorzuziehen.

Bott, D. B.: Bestimmung von Strychnin neben Brucin. — Pharmaceutical Journ. 39, 120; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 807.

Ferency, A., und David, L.: Neue Silicowolframsäuremethode zur quantitativen Bestimmung der Alkaloide. — Pharm. Post 47, 559—563; ref. Chem. Ctrlbl. 1914. II. 807.

Goerlich, R.: Zur Wertbestimmung des Liqu. Cresoli saponat. — Pharm. Zeit. 59, 580—582; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 737.

Guérin, G.: Über die Verwendung von Mangankarbonat zur Charakterisierung von Spuren von Strychnin. — Journ. Pharm. et Chim. 9, 595—597; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 359.

Heermann, P.: Die Bestimmung des freien Ätzalkalis in Seifen. — Ztschr. f. angew. Chem. 27, 135 u. 136; ref. Chem. Centrlbl. 1914, I. 1307.

Herzog, J., und Kleinmichel, W.: Über die Untersuchung von Liquor. Cresoli saponatus nach dem Deutschen Arzneibuch. — Apoth.-Zeit. 29, 402 u. 403; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, II. 89.

Malatesta, G., und Germain, A.: Über die quantitative Bestimmung des Pyridins. — Boll. Chim. Farm. 53, 225—229; ref. chem. Ctrlbl. 1914, II. 952.

Schick, P., und Hatos, Géza: Methylrot als Indikator bei der Bestimmung von Nikotin nach der Methode von Julius Tóth. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 28, 269 u. 270.

Simmond, Ch: Die Bestimmung von Strychnin in Gegenwart von Chinin. — The Analyst 1914, 39, 81—83; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1026—1027.

Tartar, H. V.: Über die Bewertung des Kalkschwefels als Insektenvertilgungsmittel. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 6, 313—315; ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 1897 u. 1898.

Warnecke, G.: Über die Untersuchung von Kresolseifenlösungen. — Apoth.-Zeit. 1909, 650; ref. Pharm. Centralhalle 51, 90; Ztschr. f. analyt. Chem. 1914, 53, 320—323.

Autoren-Verzeichnis.

Die mit Sternchen (*) versehenen Seitenzahlen beziehen sich auf Mitteilungen der betr. Autoren unter Literatur. — Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Zahl der Arbeiten, über die auf der betr. Seite berichtet wurde.

Berichtigungen.

Jahrgang	1913	Seite	556,	Spalte	2,	Zeile	27	von oben	bei Denigès, statt 435*	lies	535*.
,,	,,	,,	557,	,,	3.	,,	20	,, unten	,, Heinrich, F. ergänze 493.		
,,	,,	,,	560,	,,	2,	,,	13	,, oben,	statt Costhuizen	lies	Oosthuizen.
,,	,,	,,	560,	,,	2,	,,	11	,, unten,	,, Perceval	lies	Percival.
,,	,,	,,	561,	,,	1,	,,	4	,, ,,	bei Salkowski ergänze 325.		
,,	1914	,,	180,	Zeile	8 u. 15			von unten,	statt Glazcovii	lies	Glaziovii.
,,	,,	,,	194,	,,	9			von unten,	statt Andrelík	lies	Andrlík.
,,	,,	,,	225,	,,	4			,, ,,	,, Kleeberger	,,	Kleberger.
,,	,,	,,	272,	,,	15			,, oben,	,, ,,	,,	,,
,,	,,	,,	346,	,,	9			,, ,,	,, ,,	,,	,,
,,	,,	,,	260,	,,	8			,, ,,	,, Baudrechsel	,,	Baudrexel.
,,	,,	,,	328,	,,	1			,, ,,	,, Krisonscha	,,	Kriwuscha.
,,	,,	,,	475,	,,	2			,, unten,	,, Israelsky	,,	Israilsky.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.





